

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**  
**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**  
**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**«Οργάνωση και Διοίκηση της Εκπαίδευσης»**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**  
**«Νευροεπιστήμες και Εκπαίδευση: Διερεύνηση γνώσεων και**  
**απόψεων εκπαιδευτικών αναφορικά με τα δεδομένα των**  
**Νευροεπιστημών στην εκπαίδευση».**

**ΚΑΡΑΜΕΛΙΟΥ ΕΥΤΥΧΙΑ**  
**ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΛΑΖΑΡΙΔΟΥ ΑΓΓΕΛΙΚΗ**

**ΒΟΛΟΣ 2021**

*Η Καραμέλιου Ευτυχία, γνωρίζοντας τις συνέπειες της λογοκλοπής, δηλώνω υπεύθυνα ότι η παρούσα εργασία με τίτλο [«τίτλος εργασίας»] αποτελεί προϊόν αυστηρά προσωπικής εργασίας και όλες οι πηγές που έχω χρησιμοποιήσει έχουν δηλωθεί κατάλληλα στις βιβλιογραφικές παραπομπές και αναφορές. Τα σημεία όπου έχω χρησιμοποιήσει ιδέες, κείμενο ή / και πηγές άλλων συγγραφέων, αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή.*

Η ΔΗΛΟΥΣΑ



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία ασχολείται με τη σχέση των Νευροεπιστημών με την Εκπαίδευση και τα επιστημονικά δεδομένα για τη λειτουργία του εγκεφάλου και τη μάθηση. Σήμερα είναι πλέον καθολικά παραδεκτό πως οτιδήποτε είναι προϊόν της ανθρώπινης σκέψης είναι συγχρόνως και προϊόν του εγκεφαλικού ιστού. Δεν νοείται πλέον επιστήμη δίχως νευροεπιστήμη και οι επιστήμες του εγκεφάλου συνδέονται με όλες τις θετικές, θεωρητικές και κοινωνικές επιστήμες. Αντίστοιχα, η σύμπραξη της παιδαγωγικής με τις Νευροεπιστήμες ήταν αναπόφευκτη και έχουν χρησιμοποιηθεί ποικίλοι όροι στην προσπάθεια να διατυπωθεί η έννοια της σύνδεσης της μάθησης και της εκπαίδευσης με τον ανθρώπινο εγκέφαλο, όπως Νευροεκπαίδευση, Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη, Παιδαγωγική Νευροεπιστήμη κ.α. Στόχος της παρούσας μελέτης ήταν να αποτυπωθούν οι γνώσεις που έχουν οι εκπαιδευτικοί για τα ερευνητικά δεδομένα των Νευροεπιστημών και το τρόπο που τις απέκτησαν. Ακόμη, επιδιώξαμε να αναδειχθούν οι απόψεις των εκπαιδευτικών για την θετική επίδραση που είχαν οι γνώσεις αυτές στη διδασκαλία τους και αν τις θεωρούν αναγκαία προϋπόθεση για έναν αποτελεσματικό εκπαιδευτικό. Τέλος, ερευνήθηκε αν οι εκπαιδευτικοί πιστεύουν σε νευρομύθους. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν κατακτήσει πολύ βασικές γνώσεις κυρίως αναφορικά με την ανατομία του εγκεφάλου και τις λειτουργίες των τμημάτων του. Η έλλειψη εξειδικευμένων γνώσεων μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός ότι οι εκπαιδευτικοί δεν έρχονται σε επαφή με το τομέα αυτό στις βασικές τους σπουδές, παρά μόνο αν ακολουθήσουν σχετικές μεταπτυχιακές σπουδές. Ωστόσο, η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών επωφελήθηκε από τις γνώσεις και τις θεωρεί απαραίτητες για μια αποτελεσματική διδασκαλία υποστηρίζοντας την ένταξη τους στο πρόγραμμα σπουδών των παιδαγωγικών σχολών. Τέλος, αποδείχθηκε ότι πιστεύουν σε γνωστούς νευρομύθους.

**Λέξεις κλειδιά:** Νευροεπιστήμες, εκπαίδευση, λειτουργίες εγκεφάλου, μάθηση, νευρομύθοι

## ABSTRACT

This paper deals with the relationship of Neuroscience with Education and scientific data on brain function and learning. It is now internationally accepted that anything that is a product of human thought is also a product of brain tissue. It is no longer a science without neuroscience and brain sciences are linked to all the theoretical and social sciences. Respectively, the partnership of education with the Neuroscience was inevitable and various terms have been used in an attempt to formulate the connection between learning and education with the human brain, such as Neuroeducation, Educational Neuroscience, Pedagogical Neuroscience. The aim was to capture the knowledge that teachers have about research data and how they acquired it. Furthermore, we sought to highlight the subjective views of teachers about the positive impact that this knowledge had on teaching and whether they consider them a necessary condition for an effective teacher. Finally, it was investigated whether teachers believe in neuromyths. The results showed that teachers have acquired extremely basic knowledge mainly regarding the anatomy of the brain and the functions of its departments. The lack of specialized knowledge can be explained by the fact that teachers do not deal with this field in their basic studies unless they pursue relevant postgraduate studies. However, the majority benefited from the knowledge and consider it necessary for an effective teaching by supporting their inclusion in the curriculum of the pedagogical schools. Finally, it turned out that they believe in known neuromyths in a high percentage.

**Keywords:** Neuroscience, education, brain functions, learning, neuromyths

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Η παρούσα διπλωματική εκπονήθηκε στα πλαίσια της ολοκλήρωσης του μεταπτυχιακού προγράμματος των σπουδών μου, με τίτλο «Οργάνωση και Διοίκηση της Εκπαίδευσης». Θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτρια κ. Λαζαρίδου Αγγελική για την καθοδήγηση και τη άψογη συνεργασία, καθώς και τους γονείς μου που χωρίς την δική τους στήριξη η ολοκλήρωση των σπουδών μου θα ήταν ανέφικτη.

# Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	III
ABSTRACT.....	IV
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ .....	V
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	1
ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΙ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ.....	3
2.1 Ο ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΣ ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ .....	3
2.2 ΟΙ ΝΕΥΡΩΝΕΣ ΚΑΙ ΟΙ ΣΥΝΑΨΕΙΣ.....	4
2.3 ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΓΚΕΦΑΛΟΥ .....	6
2.4 Η ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ .....	8
2.4.1 Η ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ.....	8
2.4.2 Η ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ .....	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΝΕΥΡΟΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ.....	13
3.1 Η ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΩΝ ΝΕΥΡΟΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ .....	13
3.2 ΝΕΥΡΟΜΥΘΟΙ .....	16
3.3 ΠΟΥ ΟΦΕΙΛΟΝΤΑΙ ΟΙ ΝΕΥΡΟΜΥΘΟΙ.....	17
3.4 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΝΕΥΡΟΜΥΘΩΝ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΕΣ .....	18
3.5 ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΕΡΕΥΝΕΣ .....	20
3.6 ΈΡΕΥΝΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ .....	23
Η ΕΡΕΥΝΑ .....	27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ .....	27
4.1 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΚΟΠΟΥ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΕΡΩΤΗΜΑΤΩΝ.....	27
4.2 ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ .....	27
4.3 ΜΕΣΟ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	28
4.4 ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΚΑΙ ΔΕΙΓΜΑ ΕΡΕΥΝΑΣ .....	29
4.5 ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ .....	31
4.6 ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	32
4.7 ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΕΡΕΥΝΑΣ .....	33
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ .....	35
5.1 ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ .....	35
5.2 ΈΚΘΕΣΗ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ .....	36
5.2.1 Γενικά χαρακτηριστικά συμμετεχόντων .....	36

5.2.2	Θεματικός άξονας: Η σχέση των εκπαιδευτικών με τις Νευροεπιστήμες και οι υπάρχουσες γνώσεις σχετικά με την εκπαίδευση.....	37
5.2.3	Θεματικός άξονας: Θετική επίδραση αυτών των γνώσεων στη διδασκαλία. ....	41
5.2.4	Θεματικός άξονας: Απόψεις σχετικά με «νευρομύθους». ....	44
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>		<b>51</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΣΥΖΗΤΗΣΗ .....</b>		<b>56</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>		<b>58</b>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ως «Νευροεπιστήμες» ορίζεται το διεπιστημονικό πεδίο που προέκυψε από την ανάγκη για πολύπλευρη έρευνα του νευρικού συστήματος, καθώς οι διάφοροι κλάδοι που ασχολούνταν με την έρευνα του δεν μπορούσαν να επικοινωνήσουν μεταξύ τους (Ντινόπουλος, 2015).

Η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη αποτελεί τον διεπιστημονικό κλάδο, που περιλαμβάνει τους τομείς της ψυχολογίας, της παιδαγωγικής και των νευροεπιστημών (Tokuhamu- Erinosu, 2011), έκανε την εμφάνισή της στα τέλη του 20<sup>ου</sup> αιώνα και στόχο έχει να πληροφορήσει την εκπαιδευτική πρακτική, σχετικά με τις βιολογικές ρίζες της μάθησης, για να βρεθούν λύσεις σε δύσκολα παιδαγωγικά ζητήματα, που ήταν αδύνατο να απαντηθούν με συμβατικά μέσα έως τώρα (Carew & Magsamen, 2010). Μέσω των νευροεπιστημών και της γενετικής, εστιάζει στη διερεύνηση και στην ανάλυση των άγνωστων στοιχείων των βιολογικών διαδικασιών που υποστηρίζουν τη μάθηση, αλλά και των δυσκολιών μάθησης, έτσι ώστε εκπαιδευτικοί και γονείς να καταφέρουν να βοηθούν αποτελεσματικά τα παιδιά (Fischer, 2009).

Τα οφέλη των νευροεπιστημών και, πιο συγκεκριμένα, της μελέτης της δομής και των λειτουργιών του εγκεφάλου, περιλαμβάνουν την κατανόηση των μηχανισμών μάθησης, τη διερεύνηση των αιτιών των αναπτυξιακών διαταραχών, αλλά και την πρόωπη ανίχνευση παιδιών που παρουσιάζουν υψηλές πιθανότητες εμφάνισης αναπτυξιακών διαταραχών με σκοπό την έγκαιρη παρέμβαση. Ακόμη, στην προσφορά του κλάδου εντάσσεται η έρευνα των διαφορετικών εκπαιδευτικών προγραμμάτων και οι επιδράσεις τους στην εγκεφαλική λειτουργία, και τέλος, η αξιολόγηση εκπαιδευτικών παρεμβάσεων με βάση την αποτελεσματικότητά τους (Βλάχος, 2015).

Έχει, λοιπόν, μεγάλη σημασία να γίνουν οι εκπαιδευτικοί κοινωνοί των ερευνητικών δεδομένων των Νευροεπιστημών και να επιμορφώνονται διαρκώς για οτιδήποτε νέο προκύπτει σχετικά με τη μάθηση. Η παρούσα μελέτη έχει σκοπό να διερευνήσει τι γνωρίζουν ως τώρα οι εκπαιδευτικοί για τα ευρήματα των Νευροεπιστημών για τη μάθηση, πόσο χρήσιμες θεωρούν αυτές τις γνώσεις και αν υπάρχει ανάγκη να αποκτηθούν απ' όλους στο μέγιστο βαθμό, αλλά και να εντοπίσει



αν πιστεύουν σε γνωστούς μύθους σχετικούς με τα νευροεπιστημονικά δεδομένα που αφορούν τη μάθηση. Στην έρευνα τους οι Deligiannidi & Howard-Jones (2015) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η γνώση και η πρακτική των εκπαιδευτικών στην Ελλάδα θα επωφεληθούν από την ακριβέστερη γνώση του εγκεφάλου, που θα μπορούσε να ληφθεί από την κατάρτιση των εκπαιδευτικών και την ενδοϋπηρεσιακή επαγγελματική ανάπτυξη. Αυτό μπορεί να είναι ένα σημαντικό πρώτο βήμα για μελλοντικές προσπάθειες στην Ελλάδα για εμπλουτισμό της εκπαίδευσης με γνώσεις από τις νευροεπιστήμες. Η σύγκριση των ελληνικών αποτελεσμάτων με τα διεθνή σύνολα δεδομένων υποδηλώνει ότι οι πολιτιστικοί παράγοντες επηρεάζουν την κατανόηση του εγκεφάλου από τους εκπαιδευτικούς και η καλύτερη κατανόηση αυτών των παραγόντων θα ήταν ένας πολύτιμος τομέας στόχος για μελλοντική έρευνα.

Τα κεφάλαια που ακολουθούν χωρίζονται στο θεωρητικό και ερευνητικό μέρος. Το πρώτο κεφάλαιο του θεωρητικού μέρους αναλύει το κεντρικό νευρικό σύστημα, τη δομή του και την νοημοσύνη, ενώ το δεύτερο πραγματεύεται τη σύνδεση των Νευροεπιστημών με την εκπαίδευση και αναλύει τους λεγόμενους «νευρομύθους», τα αίτια τους και παραδείγματα αυτών. Έπειτα, το ερευνητικό μέρος περιλαμβάνει τη μεθοδολογία που ακολούθησε η παρούσα έρευνα, την ανάλυση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από τις συνεντεύξεις και τα συμπεράσματα στα οποία κατέληξε. Τέλος, γίνεται συζήτηση για την αξία που έχουν οι γνώσεις που προκύπτουν από τα δεδομένα των Νευροεπιστημών και για τις παρανοήσεις που κυριαρχούν στην κοινότητα των εκπαιδευτικών. Ως λύση στο πρόβλημα αυτό παρουσιάζεται ο νευροεπιστημονικός γραμματισμός των Ελλήνων εκπαιδευτικών.

## ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΙ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ

#### 2.1 Ο ανθρώπινος εγκέφαλος

Ο εγκέφαλος εξυπηρετεί πολλές σημαντικές λειτουργίες. Δίνει νόημα σε πράγματα που συμβαίνουν στον κόσμο που μας περιβάλλει και μέσα από τις πέντε αισθήσεις, της όρασης, της μυρωδιάς, της ακοής, της αφής και της γεύσης, λαμβάνει μηνύματα, συχνά πολλά ταυτόχρονα. Ο εγκέφαλος ελέγχει τις σκέψεις, τη μνήμη και την ομιλία, τις κινήσεις των χεριών και των ποδιών και τη λειτουργία πολλών οργάνων μέσα στο σώμα. Καθορίζει, επίσης, τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι ανταποκρίνονται σε αγχωτικές καταστάσεις ρυθμίζοντας τους ρυθμούς της καρδιάς και της αναπνοής. Ο εγκέφαλος, συνεπώς, είναι μια οργανωμένη δομή, χωρισμένη σε πολλά συστατικά που εξυπηρετούν συγκεκριμένες και σημαντικές λειτουργίες ([www.aans.org](http://www.aans.org)).

Το νευρικό σύστημα αποτελεί την ακρογωνιαία βάση και το σημαντικότερο μέσο με το οποίο ο άνθρωπος αποκτά την ικανότητα να προσλαμβάνει, να κωδικοποιεί, να συγκρατεί και να αντιδρά στα σήματα – ερεθίσματα του περιβάλλοντος, για να προσαρμοστεί και να επιβιώσει. Απαρτίζεται από το κεντρικό νευρικό σύστημα, το περιφερειακό νευρικό σύστημα και το αυτόνομο. Το **κεντρικό νευρικό σύστημα** αποτελείται από τον εγκέφαλο, τα κρανιακά νεύρα και τον νωτιαίο μυελό. Ο εγκέφαλος και ο νωτιαίος μυελός αποτελούνται από 100 περίπου δισεκατομμύρια νευρικά κύτταρα ή νευρώνες, οι οποίοι συνεργάζονται και έτσι διαμορφώνουν την ανθρώπινη συμπεριφορά. Το **περιφερειακό νευρικό σύστημα** είναι μια ομάδα νευρώνων που αποτελείται από τις εγκεφαλικές συζυγίες, τα νωτιαία νεύρα και τα περιφερειακά γάγγλια. Μεταφέρει αισθητηριακές πληροφορίες στο κεντρικό νευρικό σύστημα και άγει κινητικές εντολές από αυτό προς τα άκρα του ανθρώπινου σώματος. Τέλος, το **αυτόνομο ή φυτικό νευρικό σύστημα** ονομάζεται έτσι, διότι λειτουργεί ανεξάρτητα από τη βούληση του ατόμου και ρυθμίζει λειτουργίες, όπως η

αναπνοή, η κυκλοφορία, η πέψη και η αφομοίωση των τροφών. Αποτελείται από δύο μέρη, το συμπαθητικό και το παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα (Κολιάδης, 2002).

Βασισμένος στις νοητικές λειτουργίες του ο εγκέφαλος επικοινωνεί, πληροφορείται και αντιλαμβάνεται τα γεγονότα και τις μεταβολές που συμβαίνουν στο εξωτερικό και στο εσωτερικό περιβάλλον. Τα μηνύματα από το διάσπαρτο δίκτυο των αισθητηριακών υποδοχέων μεταβιβάζονται στα νευρωνικά κέντρα του εγκεφάλου, όπου αναλύονται και συγκρίνονται με προηγούμενα μηνύματα και αποθηκευμένες πληροφορίες. Έπειτα, ακολουθούν, μέσω των καθορισμένων κινητικών οδών, οι εντολές του εγκεφάλου για τις κατάλληλες ενέργειες, ώστε να επιτευχθεί η επιθυμητή προσαρμογή και η επιβίωση του οργανισμού (Κολιάδης, 2002). Το σύστημα αυτό της μεταβίβασης των πληροφοριών προς και από τον εγκέφαλο, καθώς και η ανάλυση των δεδομένων, εξαρτώνται από ένα τεράστιο αριθμό νευρικών κυττάρων, τους νευρώνες (Russell & Dewar, 1992).

## 2.2 Οι νευρώνες και οι συνάψεις

Το βασικό συστατικό της επεξεργασίας πληροφοριών στον εγκέφαλο είναι ο νευρώνας, ένα κύτταρο ικανό να συσσωρεύει και να μεταδίδει ηλεκτρική δραστηριότητα. Υπάρχουν περίπου 100 δισεκατομμύρια νευρώνες στον ανθρώπινο εγκέφαλο, και ο καθένας μπορεί να συνδεθεί με χιλιάδες άλλους, επιτρέποντας στα σήματα πληροφοριών να ρέουν μαζικά και προς πολλές κατευθύνσεις ταυτόχρονα (OECD, 2002). Παράλληλα με αυτούς υπάρχουν σε μεγαλύτερο αριθμό τα «νευρογλοιακά κύτταρα», τα οποία έχουν βοηθητικό ρόλο, δηλαδή προμηθεύουν με θρεπτικά συστατικά το νευρώνα και χρησιμεύουν στην απορρόφηση και απομάκρυνση των άχρηστων ουσιών από αυτούς ([www.ebooks.edu.gr](http://www.ebooks.edu.gr)).

Το νευρικό κύτταρο διαίρεται σε τρία τμήματα: το κυτταρικό σώμα με τον πυρήνα, τον δενδρίτη (έναν ή περισσότερους) και τον νευρίτη. Το κυτταρικό σώμα αποτελεί, συνήθως, το μεγαλύτερο τμήμα του νευρώνα. Επιτελεί τις θρεπτικές λειτουργίες, την αναγέννηση τμημάτων του και γενικά είναι το μεταβολικό κέντρο του νευρώνα. Οι δενδρίτες είναι το σημαντικότερο τμήμα υποδοχής (δέκτης) της διέγερσης του νευρώνα και διαμέσου αυτών ο νευρώνας δέχεται διεγέρσεις από πολλούς προηγούμενους, δηλαδή τα ερεθίσματα μεταφέρονται με σύγκλιση από

αυτούς στον τελικό νευρώνα. Ο αριθμός των συνάψεων ενός δενδριτικού συνόλου κυμαίνεται από λίγες μέχρι πολλές χιλιάδες. Τέλος, ο νευρίτης με τη βοήθεια σύναψης και με χημικές διαδικασίες αποδίδει το ερέθισμα στο τελικό όργανο και έτσι είναι το εκτελεστικό τμήμα του νευρώνα (Φραγκοράπτης, 2015).

Οι νευρώνες, ή τα εγκεφαλικά κύτταρα, είναι τα θεμέλια του ανθρώπινου εγκεφάλου. Αυτά τα κύτταρα επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω συνάψεων ή συνδέσμων, όπου οι νευρικές παρορμήσεις ταξιδεύουν από κύτταρο σε κύτταρο και υποστηρίζουν την ανάπτυξη δεξιοτήτων, τη μαθησιακή ικανότητα και την ανάπτυξη της νοημοσύνης. Με τον τρόπο αυτό, οποιοσδήποτε νευρώνας μπορεί να συνδέεται με πολλές χιλιάδες άλλους νευρώνες. Η κύρια αντίληψη είναι ότι σχεδόν όλοι οι νευρώνες που τελικά θα αποτελέσουν μέρος του ώριμου ανθρώπινου εγκεφάλου σχηματίζονται κατά την εμβρυική ζωή στη μήτρα και είναι παρόντες από τη στιγμή της γέννησης, αν και έχει πρόσφατα αναφερθεί ότι ορισμένα τμήματα του εγκεφάλου έχουν βρεθεί να παράγουν νέους νευρώνες (OECD, 2002).

Ενώ ο συνολικός αριθμός των νευρώνων στον ανθρώπινο εγκέφαλο παραμένει σχετικά σταθερός από τη γέννηση, ο αριθμός των συνάψεων-συνδέσεων ανάμεσα στους νευρώνες υφίσταται σημαντικές αλλαγές γι' αυτό και ένα μεγάλο μέρος της νευροεπιστήμης έχει ασχοληθεί με τη μελέτη αυτών των αλλαγών. Αυτό που αλλάζει δραματικά είναι η ανάπτυξη των νευραξόνων και των δενδριτών και ο αριθμός των συνάψεων που συνδέουν τους νευρώνες. Συγκεκριμένα, κατά τη γέννηση, ο αριθμός των συνάψεων είναι χαμηλός σε σύγκριση με τα επίπεδα ενηλίκων. Μετά από δύο μήνες και κορυφώνεται στους δέκα μήνες, η συναπτική πυκνότητα στον εγκεφαλικό ιστό αυξάνεται εκθετικά και υπερβαίνει τα επίπεδα ενηλίκων (OECD, 2002)

Η διαδικασία με την οποία δημιουργούνται συνάψεις σε μεγάλους αριθμούς κατά τη διάρκεια φυσιολογικών περιόδων ανάπτυξης ονομάζεται συναπτογένεση. Διαφέρει σε όλη τη διάρκεια ζωής με διαφορετικές περιόδους ανάπτυξης για διαφορετικές περιοχές του εγκεφάλου, ανάλογα με την εμπειρία. Σε γενικές γραμμές, κατά τη διάρκεια της ζωής, οι συναπτικές πυκνότητες ακολουθούν μια καμπύλη, τη καμπύλη Gauss, με μια απότομη αύξηση που παρατηρείται στα βρέφη, μια ισοπέδωση κατά την ενηλικίωση και μια αργή πτώση σε πολύ μεγάλη ηλικία.

Η ικανότητα του εγκεφάλου να παραμένει ευέλικτη, σε εγρήγορση, να ανταποκρίνεται και να προσανατολίζεται στη λύση οφείλεται στη δια βίου ικανότητα πλαστικότητάς του. Κάποτε, οι νευροεπιστήμονες πίστευαν ότι μόνο ο εγκέφαλος των βρεφών χαρακτηριζόταν από πλαστικότητα. Αυτό οφειλόταν στην εξαιρετική ανάπτυξη νέων συνάψεων (συναπτογένεση) παράλληλα με την απόκτηση νέων δεξιοτήτων. Ωστόσο, νέα δεδομένα που αποκαλύφθηκαν τις τελευταίες δύο δεκαετίες επιβεβαίωσαν ότι ο εγκέφαλος διατηρεί την πλαστικότητά του σε όλη τη διάρκεια της ζωής του. Επιπλέον, τμήματα του εγκεφάλου, συμπεριλαμβανομένου του σημαντικού υπόκαμπου, βρέθηκαν πρόσφατα να δημιουργούν νέους νευρώνες καθ' όλη τη διάρκεια ζωής (OECD, 2002).

## **2.3 Πλαστικότητα εγκεφάλου**

Η νευροπλαστικότητα μπορεί να οριστεί ως η ικανότητα του κεντρικού νευρικού συστήματος να προσαρμόζεται αποκρινόμενο σε αλλαγές του περιβάλλοντος ή σε βλάβες (Sharma, Classen & Cohen, 2013). Ουσιαστικά με την πάροδο του χρόνου ο εγκέφαλος αλλάζει τη δομή και τη λειτουργία του.

Εναλλακτικά, η νευροπλαστικότητα είναι η επιλεκτική οργάνωση των συνδέσεων μεταξύ των νευρώνων στον εγκέφαλό μας. Αυτό σημαίνει ότι όταν οι άνθρωποι ασκούν επανειλημμένα μια δραστηριότητα ή έχουν πρόσβαση σε μια μνήμη, τα νευρικά δίκτυά τους - ομάδες νευρώνων που πυροδοτούνται μαζί, δημιουργώντας ηλεκτροχημικές οδούς - διαμορφώνονται σύμφωνα με τη δραστηριότητα ή τη μνήμη. Όταν οι άνθρωποι σταματούν να ασκούν νέα πράγματα, ο εγκέφαλος τελικά θα εξαλείψει ή θα «κλαδέψει» τα συνδεδεμένα κύτταρα που σχημάτισαν τα μονοπάτια. Με την πάροδο του χρόνου, αυτές οι συνδέσεις γίνονται παχύρρευστοι, σκληροί οδικοί χάρτες που συνδέουν διάφορα μέρη του εγκεφάλου - και η διέγερση ενός νευρώνα στη σειρά είναι πιο πιθανό να πυροδοτήσει τον επόμενο (Bernard, 2010).

Ιδιαίτερα σημαντικά για την κατανόηση της πλαστικότητας του γηράσκοντος εγκεφάλου είναι δεδομένα που δείχνουν ότι δεν υπάρχει σημαντική απώλεια νευρώνων κατά τη διάρκεια τη φυσιολογική διαδικασία της γήρανσης. Αυτό έχει αποδειχθεί κυρίως σε περιοχές του εγκεφάλου που σχετίζονται με τη μάθηση και τη

μνήμη και άλλες γνωστικές λειτουργίες που επικεντρώνονται στον ιππόκαμπο και στον εγκεφαλικό φλοιό των τρωκτικών, των πρωτευόντων θηλαστικών και των ανθρώπων (Mora, 2013).

Η νευροπλαστικότητα είναι ένας όρος “ομπρέλα” που περιγράφει ότι ο εγκέφαλος είναι ένα βαθιά προσαρμοστικό, δυναμικό όργανο, ικανό να αλλάζει σε λειτουργικό, μοριακό και κυτταρικό επίπεδο. Οι τέσσερις κύριες διαδικασίες με τις οποίες ο εγκέφαλος αλλάζει είναι η μακροχρόνια ενίσχυση, η μακροχρόνια κατάθλιψη, η συναπτογένεση και η νευρογένεση (Bruehl-Jungerma et al., 2007). Αυτές οι διαδικασίες νευρωνικής αλλαγής δείχνουν ότι ο εγκέφαλος αλλάζει συνεχώς μέσω της συνεχούς διαδικασίας σχηματισμού και ανάκλησης μνήμης.

Ο εγκέφαλος όχι μόνο αλλάζει συνεχώς μέσω της μάθησης, αλλά και ο ρυθμός της μάθησης επηρεάζεται από τις ήδη κεκτημένες γνώσεις. Ένα σαφές παράδειγμα είναι μια μελέτη, όπου οι αρουραίοι έπρεπε να μάθουν τη θέση των μοναδικών ανταμοιβών που είναι διάσπαρτές σε έναν μη γραμμικό λαβύρινθο. Η αρχική εκπαίδευση χρειάστηκε εβδομάδες επανάληψης. Ωστόσο, αφότου είχαν αναπτύξει ένα σχήμα του λαβυρίνθου, μια νέα ανταμοιβή και μια αντίστοιχη νέα τοποθεσία θα μπορούσαν να εισαχθούν και να τις μάθουν με μία μόνο έκθεση (Tse et al., 2007). Η επανάληψη δεν ήταν πλέον απαραίτητη, καθώς η μάθηση αλλάζει τη δομή του εγκεφάλου με τρόπους που διευκολύνουν την εκμάθηση στο μέλλον.

Εκτός από τη μάθηση, υπάρχουν και άλλοι τρόποι με τους οποίους οι άνθρωποι επηρεάζουν τη δική τους νευροπλαστικότητα. Η άσκηση έχει αποδειχθεί ότι επηρεάζει βαθιά τη γνωστική λειτουργία επηρεάζοντας τις τέσσερις κύριες διαδικασίες της νευροπλαστικότητας (Ratey & Hagerman, 2008). Ωστόσο, αν και η άσκηση αυξάνει τον αριθμό των νέων νευρώνων που δημιουργούνται, το ίδιο ποσοστό νευρώνων θα πεθάνει χωρίς την τόνωση της μάθησης. Η σύνδεση μεταξύ άσκησης και γνωστικής λειτουργίας επιβεβαιώνεται από μια μελέτη του Υπουργείου Παιδείας της Καλιφόρνια που δείχνει ότι οι μαθητές με αυξημένα επίπεδα φυσικής κατάστασης έχουν επίσης αυξημένα αποτελέσματα βαθμολογίας (Ratey & Hagerman, 2008).

Συμπερασματικά, ο εγκέφαλός μας είναι ικανός για θεμελιώδη αλλαγή σε μοριακό και κυτταρικό επίπεδο. Η μάθηση όχι μόνο αυξάνει τη γνώση, αλλά επίσης

αυξάνει την ταχύτητα της μελλοντικής μάθησης και οι ενέργειές μας επηρεάζουν ολόκληρη τη διαδικασία αυτή.

## **2.4 Η νοημοσύνη**

Η νοημοσύνη είναι ένα ευρύ φάσμα διαφορετικών ικανοτήτων, όπως υποστηρίζουν οι Cattell-Horn-Carroll στη θεωρία γνωστικών ικανοτήτων τους (Cheng & Saqua, 2017). Υπήρξαν πολλές αντιρρήσεις σχετικά με τους διαφορετικούς παράγοντες που συμβάλλουν στη νοημοσύνη. Από τη μία πλευρά, πολλοί θεωρητικοί πιστεύουν ακράδαντα ότι τα γονίδια παίζουν κυρίαρχο ρόλο στην πνευματική ικανότητα και ότι η κληρονομικότητα είναι καθοριστικός παράγοντας της νοημοσύνης (Plomin & Spinath, 2004). Από την άλλη πλευρά, πολλοί ερευνητές πιστεύουν ότι οι περιβαλλοντικοί παράγοντες συμβάλλουν ουσιαστικά στη γνωστική ικανότητα και μπορούν ακόμη και να αλλάξουν τη γενετική προδιάθεση (Nisbett et al., 2012). Η συζήτηση για τη φύση της νοημοσύνης προκάλεσε αντιπαραθέσεις εδώ και δεκαετίες, ιδίως όσον αφορά μια συγκεκριμένη πτυχή: την ικανότητά της να αλλάζει.

Η αντιμετώπιση του ερωτήματος για το αν τελικά αλλάζει η νοημοσύνη είναι πρωταρχικής σημασίας, καθώς ο τρόπος με τον οποίο χαρακτηρίζουμε τη νοημοσύνη μπορεί να έχει σημαντικές συνέπειες για τα άτομα. Για παράδειγμα, οι μαθητές μπορεί να πιστεύουν ότι είναι ανίκανοι να επιτύχουν συγκεκριμένους βαθμούς επειδή απλά δεν είναι τόσο έξυπνοι όσο άλλα άτομα. Μπορεί να πιέζονται επανειλημμένα για να μάθουν υλικό με συγκεκριμένο τρόπο, όταν δεν μπορούν να κατανοήσουν το υλικό με τον ίδιο τρόπο όπως και άλλοι μαθητές. Οι μαθητές που έχουν μια πιο ευέλικτη άποψη της νοημοσύνης τείνουν να καταβάλλουν περισσότερες προσπάθειες σε εργασίες και να αναζητούν προκλήσεις πιο συχνά από τους μαθητές που έχουν μια πιο σταθερή άποψη της νοημοσύνης (Yeager & Dweck, 2012).

### **2.4.1 Η σταθερότητα της νοημοσύνης**

Υπήρξαν πολλές θεωρίες που υποστηρίζουν την κληρονομικότητα και τη σταθερότητα της νοημοσύνης. Υπήρξαν επίσης πολλές μελέτες για την υποστήριξη περιβαλλοντικών παραγόντων και της ικανότητας της νοημοσύνης να αλλάζει με την πάροδο του χρόνου.

Ενώ η ευελιξία της νοημοσύνης έχει συζητηθεί εδώ και πολύ καιρό, η αυξανόμενη διαμάχη προήλθε από τη δημοσίευση του *The Bell Curve* το 1994. Μέσα στο βιβλίο, οι συγγραφείς ισχυρίστηκαν ότι η νοημοσύνη είναι ένας σημαντικός προγνωστικός παράγοντας για πολλά αποτελέσματα της ζωής, όπως η κοινωνική τάξη, η οικονομική κατάσταση και η έκβαση της απασχόλησης. Στην πραγματικότητα, ισχυρίστηκαν ότι η νοημοσύνη παραμένει σταθερή και είναι απίθανο να αλλάξει. Η άφιξη του *The Bell Curve* το 1994 προκάλεσε αντιπαράθεση στον πληθυσμό, καθώς τα άτομα δεν ήθελαν να πιστέψουν ότι το δικό τους πνευματικό δυναμικό προέβλεπε η γενετική προδιάθεσή τους και, το πιο σημαντικό, ότι δεν μπορούσε να γίνει τίποτα για να το αλλάξετε (Cheng & Saqui, 2017).

Παρά την αποδοκιμασία του κοινού, το βιβλίο αυτό εξέφρασε, ωστόσο, μια σημαντική πτυχή της νοημοσύνης: την κληρονομικότητά της. Πολλοί ερευνητές συμφώνησαν σχετικά με αυτό το συστατικό και παρείχαν στοιχεία για να τη στηρίζουν. Η Gottfredson (1997) διεξήγαγε μια έρευνα και ρώτησε επιστήμονες του χώρου πώς θα χαρακτήριζαν τη νοημοσύνη. Ένα βασικό σημείο συμφωνίας ήταν ότι η νοημοσύνη ήταν σε μεγάλο βαθμό κληρονομική και ότι, πράγματι, άλλαξε λίγο με την πάροδο του χρόνου. Λίγο πιο μετά, οι Rushton και Jenson, ισχυροί υποστηρικτές της κληρονομικότητας της νοημοσύνης, πραγματοποίησαν πολλές μελέτες, υποδηλώνοντας ότι οι διαφορές στη νοημοσύνη μπορεί να σχετίζονται με γενετικές διαφορές. Για παράδειγμα, έχουν πραγματοποιήσει μελέτες για να διερευνήσουν τις αιτίες πίσω από τις διαφορές της ομάδας στο μέσο IQ. Τα στοιχεία τους έδειξαν ότι αυτές οι διαφορές οφείλονταν κυρίως σε γενετικά συστατικά (Rushton & Jenson, 2005).

Έχουν διεξαχθεί μελέτες σε ζώα και, μέσω γενετικών χειρισμών, παρείχαν στοιχεία για τον ρόλο της κληρονομικότητας στην ευφυΐα. Η πρώτη έρευνα σε ζώα σχετικά με τη μάθηση και την επίλυση προβλημάτων ήταν επίσης σχετική με τις ατομικές διαφορές στη νοημοσύνη, ιδίως την επιτυχημένη μελέτη επιλογής αρουραίων λαβυρίνθου που εκτρέφονταν αρχικά από τον Tolman το 1924 και συνεχίστηκε από τον Tryon, στην οποία οι αρουραίοι εκτράφηκαν με συγκεκριμένο



τρόπο για να ελέγξουν την κληρονομικότητα της νοημοσύνης τους. Μέσω γενεών αναπαραγωγής, οι ερευνητές μπόρεσαν να διαχωρίσουν σημαντικά τους φωτεινούς αρουραίους από τους θαμπούς αρουραίους ανάλογα με την απόδοση στον συγκεκριμένο λαβύρινθο, παρέχοντας έτσι αποδεικτικά στοιχεία για τη σχέση μεταξύ των συγκεκριμένων χαρακτηριστικών και των γονιδίων. Αυτές οι μελέτες έδειξαν τη σημασία της γενετικής εισόδου σε γνωρίσματα που σχετίζονται με τη γνωστική ικανότητα, στην περίπτωση αυτή στην απόδοση των αρουραίων για γρήγορη ολοκλήρωση ενός λαβυρίνθου. Στη δεκαετία του 1950 και του 1960, οι μελέτες των συγγενών στελεχών ποντικών έδειξαν τη σημαντική συμβολή της γενετικής στις ατομικές διαφορές για τις περισσότερες πτυχές της μάθησης (Plomin & Spinath, 2004). Επιπλέον, οι Zoubovsky et al. (2011) διεξήγαγαν μια μελέτη στην οποία το γονίδιο της νευρωνικής συνθάσης νιτρικού οξειδίου (nNOS) διαγράφηκε γενετικά στα ποντίκια και έπειτα υποβλήθηκαν σε δοκιμασίες συμπεριφοράς. Οι ερευνητές ανέφεραν ότι τα ποντίκια νοκ-άουτ (KO) παρουσίασαν ελλείμματα συμπεριφοράς και, το σημαντικότερο, εμφάνισαν βλάβες σε συγκεκριμένες γνωστικές ικανότητες, όπως μνήμη εργασίας και ήπια ελλείμματα στη μνήμη αναγνώρισης αντικειμένων (Zoubovsky et al., 2011). Αυτές οι μελέτες σε ζώα έχουν δείξει ότι τόσο η παρουσία όσο και η αφαίρεση γονιδίων έχουν σημαντικό αντίκτυπο στις γνωστικές ικανότητες και παρέχουν στοιχεία για την κληρονομικότητα των χαρακτηριστικών που σχετίζονται με τη νοημοσύνη.

Έχουν διεξαχθεί οικογενειακές μελέτες και μελέτες σε δίδυμα παιδιά για τη διερεύνηση του ρόλου της κληρονομικότητας στη νοημοσύνη και έχουν δείξει μεγαλύτερη σταθερότητα στις γνωστικές ικανότητες. Μια μελέτη με περισσότερα από 10.000 μονοζυγωτικά και διζυγωτικά δίδυμα έδειξε ότι η κληρονομικότητα της νοημοσύνης στα μονοζυγωτικά δίδυμα είναι περίπου 0,86 σε συσχέτιση και η κληρονομικότητα της νοημοσύνης στα διζυγωτικά δίδυμα είναι περίπου 0,60 σε συσχέτιση (Plomin, DeFries, McClearn, & McGuffin, 2001). Περαιτέρω μελέτες έχουν δείξει επίσης ότι η διακύμανση της συνολικής γκρίζας ύλης, η οποία σχετίζεται με τη γνωστική λειτουργία, και της συνολικής λευκής ύλης, η οποία σχετίζεται με την ταχύτητα επεξεργασίας, στους ενήλικες ανθρώπινους εγκεφάλους είναι 70-80% γενετικά προσδιορισμένη (Baaré et al., 2001). Αυτές οι μελέτες δείχνουν ότι όσο περισσότερα γονίδια έχουν κοινά μεταξύ τους τα άτομα, τόσο μεγαλύτερες είναι οι ομοιότητες στα επίπεδα νοημοσύνης τους. Εν ολίγοις, αυτές οι

οικογενειακές και δίδυμες μελέτες έχουν δείξει σημαντικό γενετικό αντίκτυπο στην ευφυΐα, παρέχοντας έτσι αποδεικτικά στοιχεία για την κληρονομικότητά της. Επιπλέον, η νοημοσύνη ήταν απίθανο να αλλάξει καθ' όλη τη διάρκεια ζωής, παρά το μη κοινόχρηστο περιβάλλον μεταξύ των μελών της οικογένειας. Πράγματι, όσο πιο κληρονομικό είναι ένα χαρακτηριστικό, τόσο λιγότερο πιθανό θα επηρεαστεί από το περιβάλλον περιβάλλον και τόσο πιο σταθερό θα είναι με την πάροδο του χρόνου (Cheng & Saqui, 2017).

Τέλος, εξετάστηκαν μελέτες υιοθεσίας για τον προσδιορισμό του ρόλου της γενετικής και του περιβάλλοντος στην ευφυΐα. Σύμφωνα με αυτές τις μελέτες, οι βιολογικοί γονείς και τα παιδιά τους που εγκαταλείφθηκαν για υιοθεσία, τα αδέλφια που υιοθετήθηκαν χωριστά και τα μονοζυγωτικά δίδυμα που υιοθετήθηκαν χωριστά όλοι παρουσίασαν σημαντική γενετική επίδραση (Plomin & Spinath, 2004).

#### **2.4.2 Η μεταβλητότητα της νοημοσύνης**

Αν και πολλοί ερευνητές υποστήριζαν την κληρονομικότητα και τη σταθερότητα της νοημοσύνης, άλλοι θεωρητικοί υποστήριζαν μια διαφορετική άποψη. Συγκεκριμένα, ο Gardner (2006) πίστευε ότι η νοημοσύνη επηρεάστηκε έντονα από τα περιβάλλοντα των ατόμων, καθώς και από τον πολιτισμό που τους περιβάλλει. Η θεωρία της πολλαπλής νοημοσύνης υποστηρίζει ότι υπάρχουν οκτώ διαφορετικοί τύποι νοημοσύνης και τα πλεονεκτήματα και οι αδυναμίες ενός ατόμου όσον αφορά αυτές τις ικανότητες σχετίζονται στενά με το περιβάλλον τους (Gardner, 2006). Στην πραγματικότητα, εάν τα άτομα άλλαζαν το περιβάλλον τους, θα μπορούσαν επίσης να αναπτύξουν και να ενισχύσουν τις άλλες νοημοσύνες τους. Η θεωρία του Gardner, αν και δύσκολο να αποδειχθεί, έχει προκαλέσει το ενδιαφέρον για τις επιπτώσεις του περιβάλλοντος στη νοημοσύνη.

Τα τελευταία χρόνια, ο Richard Nisbett (2009), ισχυρίστηκε ότι οι ατομικές διαφορές στη νοημοσύνη οφείλονται κυρίως σε κοινωνικές και πολιτιστικές διαφορές. Ο Nisbett πρότεινε ότι βελτιώνοντας το σχολικό περιβάλλον ενός μαθητή, για παράδειγμα, μέσω κατάλληλων παρεμβάσεων και ενός θετικού και ακαδημαϊκού πλαισίου σκέψης, η νοημοσύνη του μαθητή θα αυξηθεί. Στην πραγματικότητα, η έρευνα διαπίστωσε ότι μέσω κατάλληλων παρεμβάσεων στη μνήμη εργασίας, τα

άτομα βελτίωσαν επίσης τη ρευστή τους νοημοσύνη, δηλαδή τις ικανότητές τους να επιλύουν νέα προβλήματα μέσω επαγωγικής και αφαιρετικής συλλογιστικής (Nisbett et al., 2012). Καθώς το περιβάλλον μας αλλάζει, δημιουργούνται περισσότερες ευκαιρίες για την τόνωση της πνευματικής μας ικανότητας και η νοημοσύνη μας αλλάζει επίσης.

Μελέτες έχουν δείξει ότι μέσω του περιβάλλοντός μας, οι εγκεφαλοί μας έχουν την ικανότητα να προσαρμόζουν τις νευρικές μας οδούς και να τις ενισχύουν μέσω μυελίνωσης, επηρεάζοντας έτσι τη γνωστική μας ικανότητα (Takeuchi et al., 2011). Η μυελίνωση είναι η διαδικασία μέσω της οποίας ένα μονωτικό στρώμα περιβάλλει τον άξονα του νευρώνα για να επιταχύνει την επικοινωνία μεταξύ διαφορετικών τμημάτων του εγκεφάλου και του σώματος. Η ενίσχυση των νευρικών οδών, γνωστή ως νευροπλαστικότητα, μελετήθηκε εκτενώς τις τελευταίες δεκαετίες και μελέτες και μελέτες περιπτώσεων υποστήριξαν αυτήν την ιδέα. Τα νευρωνικά κυκλώματα στον εγκεφαλο έχουν την ικανότητα να προσαρμόζονται και να ενισχύονται, αυξάνοντας έτσι τη γνωστική ικανότητα και συνεπώς τη νοημοσύνη.

Αν και έχουν υπάρξει πολλές μελέτες που υποστηρίζουν την επίδραση των γονιδίων στην νοημοσύνη, η αυξανόμενη έρευνα στην επιγενετική, δηλαδή, η αλλαγή στη γενετική έκφραση λόγω περιβαλλοντικών παραγόντων, υποδηλώνει ότι το περιβάλλον μας μπορεί να διαδραματίσει ρόλο στην έκφραση ορισμένων γονιδίων έναντι άλλων, υποστηρίζοντας έτσι τον αντίκτυπο των περιβαλλοντικών παραγόντων στη γενετική έκφραση της νοημοσύνης. Μια αλλαγή στο περιβάλλον μπορεί να οδηγήσει σε μια αλλαγή στη γενετική έκφραση, η οποία θα είχε ως αποτέλεσμα μια αλλαγή στη νοημοσύνη με την πάροδο του χρόνου (Day & Sweatt, 2011).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΝΕΥΡΟΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

### 3.1 Η σύνδεση των Νευροεπιστημών με την Εκπαίδευση

Οι Νευροεπιστήμες αποτελούν ένα διεπιστημονικό πεδίο που έχει αντικείμενο μελέτης την ανατομία, τη φυσιολογία και τη λειτουργικότητα του κεντρικού νευρικού συστήματος και των επιπτώσεων τους στην ανάπτυξη, στην υγεία και τη συμπεριφορά του ανθρώπου (Βλάχος, 2015). Στα πλαίσια τους συνεργάζονται επιστήμονες από κλάδους, όπως είναι η νευροανατομική, η νευροφυσιολογία, η νευροφαρμακολογία, η μοριακή βιολογία, η βιοχημεία, η ψυχολογία, η επιστήμη των υπολογιστικών συστημάτων κ.α. (Ντινόπουλος, 2015). Αν και συναντούμε σχετικές έρευνες και αναζητήσεις αρκετές δεκαετίες πριν, η εκρηκτική ανάπτυξη που πραγματοποιήθηκε στο τομέα της ιατρικής και της υπολογιστικής τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια συνέβαλε καταλυτικά στην εντυπωσιακή πρόοδο που είχαμε στο χώρο των Νευροεπιστημών. Κατέστη δυνατό να διερευνηθούν σε ζωντανούς οργανισμούς οι πολύπλοκες αλληλεπιδράσεις δομής και λειτουργίας του εγκεφάλου, τόσο σε φυσιολογικά υποκείμενα, όσο και σε εκείνα που έχουν σοβαρές αναπτυξιακές, νευρολογικές ή ψυχικές διαταραχές. Έτσι, η χρήση των ηλεκτροφυσιολογικών και των νευροαπεικονιστικών μεθόδων είναι σήμερα απαραίτητο εργαλείο της έρευνας, καθώς μπορούν να μας προσφέρουν πειραματικά δεδομένα που δεν μπορούν να προσδιοριστούν από την συμπεριφοριστική διερεύνηση (Βλάχος, 2015).

Η έρευνα για το πώς ο εγκέφαλος αναπτύσσεται και μαθαίνει μπορεί να επηρεάσει σε βάθος την εκπαίδευση. Πράγματι, η κατανόηση των εγκεφαλικών μηχανισμών που αποτελούν τη βάση της μάθησης και της μνήμης, και οι επιπτώσεις της ηλικίας, της γενετικής, του περιβάλλοντος, του συναισθήματος και των κινήτρων στη μάθηση θα μπορούσαν να μεταμορφώσουν τις εκπαιδευτικές στρατηγικές και να μας επιτρέψουν να σχεδιάσουμε προγράμματα που βελτιστοποιούν τη μάθηση για άτομα όλων των ηλικιών και όλων των αναγκών. Οι Νευροεπιστήμες μπορούν ήδη να προσφέρουν κάποια κατανόηση για το πώς ο εγκέφαλος μαθαίνει νέες πληροφορίες και τις επεξεργάζεται καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής. Εξ ορισμού, η

εκπαίδευση προκαλεί αλλαγές στον εγκέφαλο. Ο εγκέφαλος αλλάζει κάθε φορά που ένα παιδί - ή ένας ενήλικας - μαθαίνει κάτι νέο. Έτσι, μια βαθύτερη κατανόηση του τρόπου με τον οποίο ο εγκέφαλος επεξεργάζεται και μαθαίνει σχήματα και ήχους, γράμματα και αριθμούς, τις νευρικές διεργασίες στις οποίες βασίζεται η συντήρηση και ο χειρισμός των σχετικών με την εργασία πληροφοριών, οι ατομικές διαφορές στη μάθηση, τα κίνητρα και τη μνήμη και ούτω καθεξής, έχει μεγάλη σημασία για την εκπαίδευση. Αυτή η βαθύτερη κατανόηση μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό της βιολογικής βάσης των αναπτυξιακών διαταραχών που επηρεάζουν το εκπαιδευτικό επίπεδο των παιδιών είναι ένα κρίσιμο βήμα για την ανάπτυξη παρεμβάσεων (Blakemore, 2012).

Οι σύγχρονες νευροαπεικονιστικές και ηλεκτροφυσιολογικές τεχνικές έχουν δώσει μια σαφέστερη εικόνα για τη λειτουργία του αναπτυσσόμενου εγκέφαλου και πολλά σύγχρονα επιστημονικά δεδομένα συγκλίνουν στο ότι όλες σχεδόν οι αναπτυξιακές διαταραχές (δυσλεξία, δυσαριθμησία, αυτισμός, κ.α.) έχουν νευροφυσιολογική βάση. Αποτελούν, δηλαδή, συνέπεια νευροβιολογικών διαφοροποιήσεων στη λειτουργία του εγκεφάλου αυτών των ατόμων, γεγονός που αποδεικνύει ότι οι Νευροεπιστήμες έχουν συνεισφέρει, τόσο στο επίπεδο της τυπικής εκπαίδευσης όσο και στο επίπεδο της ειδικής αγωγής, έχοντας δώσει απαντήσεις σε κρίσιμα εκπαιδευτικά ζητήματα, αλλά και ερωτήματα (Βλάχος, 2015).

Οι Νευροεπιστήμες και η εκπαίδευση αλληλεπιδρούν άμεσα, θεωρώντας τον εγκέφαλο ως βιολογικό όργανο που πρέπει να βρίσκεται στη βέλτιστη κατάσταση για να μάθει («εγκεφαλική υγεία») ή έμμεσα, καθώς η νευροεπιστήμη διαμορφώνει την ψυχολογική θεωρία και η ψυχολογία επηρεάζει την εκπαίδευση (Thomas, Ansari & Knowland, 2018). Σύμφωνα με τον Brueer (2006), το χάσμα μεταξύ των Νευροεπιστημών και της εκπαίδευσης είναι πολύ μεγάλο και στη γεφύρωσή του βοηθά ο τομέας της ψυχολογίας, και ειδικότερα η γνωστική και κοινωνική ψυχολογία. Η δυσκολία στην ανάπτυξη επιτυχημένων εκπαιδευτικών παρεμβάσεων δεν είναι η κατανόηση των εγκεφαλικών μηχανισμών, αλλά η κατανόηση των συμπεριφορών που ο εγκέφαλος εκδηλώνει σε περίπλοκα μαθησιακά περιβάλλοντα (Dougherty & Robey, 2018).

Η γνωστική νευροεπιστήμη είναι η μελέτη βιολογικών διεργασιών και αλληλεπιδράσεων στις οποίες βασίζεται η γνώση και εξηγεί τι συμβαίνει

φυσιολογικά στον εγκέφαλο καθώς μαθαίνουμε. Σχετίζεται με το επάγγελμα του εκπαιδευτικού και την κατανόηση της μάθησης και προσφέρει βοήθεια όλο και περισσότερο στο έργο των εκπαιδευτικών ειδικής εκπαίδευσης και υποστήριξης της μάθησης. Συνεπώς, όλο και περισσότερο, οι αποτελεσματικοί εκπαιδευτικοί σε περίπλοκα, σύγχρονα περιβάλλοντα μάθησης θα χρειαστεί να γνωρίζουν καλά τις γνωστικές έννοιες της ψυχολογίας (Bellert & Graham, 2013).

Εν ολίγοις, η αναπτυξιακή γνωστική νευροεπιστήμη συμβάλλει στη βασική μας κατανόηση για το πώς ο εγκέφαλος αναπτύσσεται και αλλάζει με την εμπειρία από την παιδική ηλικία και μετά, καθώς και για τους νευρικούς μηχανισμούς που διέπουν τη σχολική μάθηση και πώς αυτοί μπορούν να πάνε στραβά. Ως εκ τούτου, η αναπτυξιακή γνωστική νευροεπιστήμη έχει τη δυνατότητα να συμβάλει στην εκπαιδευτική πολιτική (Blakemore, 2012).

Οι Dubinsky et al. (2013) πρότεινε ότι η έννοια της πλαστικότητας μπορεί άμεσα να μεταμορφώσει την προετοιμασία των εκπαιδευτικών και την επαγγελματική ανάπτυξη και να παρακινήσει τους μαθητές να μάθουν. Επιπλέον, οι Dubinsky et al. (2013) πρότειναν ότι τα πειράματα της νευροεπιστήμης μπορούν να ενισχύσουν τα προηγούμενα αποτελέσματα των ψυχολογικών μελετών παρέχοντας εξηγήσεις σε βιολογικό επίπεδο. Επιπλέον, η γνώση σχετικά με την ανάπτυξη του νευρικού συστήματος μπορεί να υποστηρίξει τους εκπαιδευτικούς στην κατανόηση της συμπεριφοράς των μαθητών τους, ιδίως σε ιδιαίτερες και επικίνδυνες συμπεριφορές εφήβων.

Έχει, επίσης, υποστηριχτεί ότι οι εκπαιδευτικοί όχι μόνο πρέπει να γνωρίζουν τα βασικά γεγονότα της νευροεπιστήμης, αλλά ότι έχουν το δικαίωμα ή ακόμη και την ευθύνη να γνωρίζουν. Οι εκπαιδευτικοί συνεργάζονται στενά με άλλους επαγγελματίες, όπως γιατρούς, θεραπευτές και ακουολόγους, των οποίων η εκπαίδευση περιλαμβάνει τη γνώση του εγκεφάλου. Επομένως, για να επικοινωνήσουν οι διάφοροι επαγγελματίες, πρέπει να είναι σε θέση να μιλούν την ίδια γλώσσα. Όπως άλλοι επαγγελματίες ίσως χρειαστεί να μάθουν περισσότερα για την εκπαίδευση, έτσι οι εκπαιδευτικοί πρέπει επίσης να μάθουν για τη νευροεπιστήμη. Μόνο τότε θα μπορούν οι διαφορετικοί επαγγελματίες να συνεργαστούν αποτελεσματικά για να αναπτύξουν κατάλληλες στρατηγικές υποστήριξης για τις ατομικές ανάγκες κάθε μαθητή (Berninger and Richards, 2003).

## 3.2 Νευρομύθοι

Υπάρχει γενικά ένα ενδιαφέρον εκ μέρους των εκπαιδευτικών όσον αφορά την εφαρμογή των ευρημάτων της νευροεπιστημονικής έρευνας στην εκπαιδευτική πρακτική. Ωστόσο, το πεδίο των Νευροεπιστημών είναι πολύπλοκο και η ακριβής μεταφορά των ευρημάτων αυτών στην τάξη είναι συχνά δύσκολη (Ansari et al., 2011). Αυτό το χάσμα μεταξύ των Νευροεπιστημών και της εκπαίδευσης δημιούργησε εύφορο έδαφος για την εμφάνιση πολλών παρανοήσεων σχετικά με τα επιστημονικά ευρήματα (Goswami, 2006).

Η πρώτη χρήση του όρου «νευρομύθος» (neuromyth) αποδόθηκε στον νευροχειρουργό Alan Crockard, ο οποίος τον επινόησε τη δεκαετία του 1980 όταν αναφέρθηκε σε μη επιστημονικές ιδέες για τον εγκέφαλο στην ιατρική κουλτούρα. Το 2002, το σχέδιο εγκεφάλου και μάθησης του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) έστρεψε τη διεθνή προσοχή σε αυτό το φαινόμενο. Ο οργανισμός εξέφρασε τις ανησυχίες του σχετικά με τον γρήγορο πολλαπλασιασμό των λεγόμενων «νευρομυθών». Αυτοί ορίστηκαν ως «μια λανθασμένη αντίληψη που δημιουργήθηκε από μια παρανόηση, μια λανθασμένη ανάγνωση ή μια εσφαλμένη αναφορά των γεγονότων που έχουν τεκμηριωθεί επιστημονικά (από την έρευνα στον εγκέφαλο) για να τεθεί υπόθεση για χρήση της έρευνας στον εγκέφαλο στην εκπαίδευση και σε άλλα πλαίσια» (OECD, 2002). Η επίδραση αυτών των μύθων στην τάξη είναι προβληματική, επειδή σπαταλά χρήματα, χρόνο και προσπάθεια, τα οποία θα μπορούσαν να δαπανηθούν καλύτερα για την ανάπτυξη πρακτικών βασισμένων σε στοιχεία (Sylvan and Christodoulou, 2010). Παρά τις ανησυχίες σχετικά με τον γρήγορο πολλαπλασιασμό των νευρομυθών, δεν έχουν γίνει γνωστά πολλά για την επικράτησή τους ανάμεσα στους επαγγελματίες της εκπαίδευσης.

Για αρκετές δεκαετίες, οι μύθοι για τον εγκέφαλο - νευρομύθοι - έχουν παραμείνει στα σχολεία, και συχνά χρησιμοποιούνται για να δικαιολογούν αναποτελεσματικές προσεγγίσεις στη διδασκαλία. Πολλοί από αυτούς τους μύθους είναι προκατειλημμένες παραμορφώσεις του επιστημονικού γεγονότος. Οι πολιτισμικές συνθήκες, όπως οι διαφορές στην ορολογία και τη γλώσσα, έχουν

συμβάλει σε ένα «κενό» μεταξύ των Νευροεπιστημών και της εκπαίδευσης που έχει προστατεύσει αυτές τις παραμορφώσεις από τον έλεγχο (Howard-Jones, 2014).

### 3.3 Πού οφείλονται οι Νευρομύθοι

Πολιτιστικές συνθήκες, όπως διαφορές στην ορολογία και τη γλώσσα που χρησιμοποιούν οι νευροεπιστήμονες και οι εκπαιδευτικοί, μπορούν να γίνουν αιτία να μετατραπεί η επιστημονική γνώση σε προπαγάνδα και παραπλανητικές ιδέες. Η διεθνής δημοτικότητα πολλών νευρομυθών είναι απόδειξη ότι έχουν πάρει παγκόσμια διάσταση αυτοί οι παράγοντες. Ένας παράγοντας που είναι πιθανό να ευνοήσει τη διάδοση ενός μύθου είναι η δυσκολία να προσπελαστεί η αντίθετη απόδειξη και τα νευροεπιστημονικά ευρήματα στα οποία βασίστηκε (λανθασμένα) ο μύθος, γεγονός το οποίο προστατεύει αποτελεσματικά τον μύθο από τον έλεγχο. Όταν τέτοιες αντενδείξεις και ευρήματα είναι περίπλοκα ή μπορούν να βρεθούν μόνο σε περιοδικά νευροεπιστήμης, είναι εύκολο για τους μη ειδικούς να χάσουν, να παρερμηνεύσουν ή να τα αγνοήσουν και ο μύθος μπορεί συνεπώς να εξαπλωθεί ανεξέλεγκτα. Επιπροσθέτως, αν και η προστασία από τον έλεγχο παρέχει ένα εύφορο έδαφος για τους νευρομύθους να ευδοκιμήσουν, το σχήμα και η μορφή τους μπορεί να επηρεαστούν από πολιτισμικές, συναισθηματικές και ακόμη και αναπτυξιακές προκαταλήψεις (Howard-Jones, 2014).

Έρευνες εκπαιδευτικών σε χώρες με πολύ διαφορετικούς πολιτισμούς έχουν αποκαλύψει παρόμοια υψηλά επίπεδα πίστης σε αρκετούς νευρομύθους. Αυτή η πίστη σε λανθασμένα στοιχεία μπορεί να είναι αποτέλεσμα της απουσίας της νευροεπιστήμης από την εκπαίδευση των εκπαιδευτικών, οι οποίοι με τη σειρά τους είναι απροετοίμαστοι για να επικρίνουν ιδέες και εκπαιδευτικά προγράμματα που απαιτούν μια νευροεπιστημονική βάση (Howard-Jones, 2014).

Πέρα από την διερεύνηση της επικράτησης των νευρομυθών, είναι σημαντικό να προσδιοριστούν οι παράγοντες που κάνουν ευάλωτους τους ανθρώπους απέναντι στους μύθους. Η πειραματική έρευνα έδειξε ότι οι άνθρωποι είναι γενικά πιο πιθανό να πιστεύουν τα ευρήματα της έρευνας όταν συνοδεύονται από εικόνες του εγκεφάλου και εξηγήσεις από τις νευροεπιστήμες, ακόμη και όταν αυτές είναι λανθασμένες (Weisberg et al., 2007). Οι Weisberg et al. (2007)



διαπίστωσαν ότι η στάση του κοινού για μια κακή εξήγηση έγινε πιο θετική όταν συμπεριλήφθηκε η νευροεπιστήμη, παρόλο που δεν ήταν σχετική. Αυτό μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα εσφαλμένες εκτιμήσεις επιστημονικών στοιχείων. Επιπλέον, μπορεί να είναι δυσκολέψει τα άτομα που δεν διαθέτουν νευροεπιστημονική εμπειρογνωμοσύνη να εντοπίσουν παρανοήσεις σχετικές με την έρευνα στον εγκέφαλο στα δημοφιλή μέσα. Οι πληροφορίες που παρέχονται από τα δημοφιλή μέσα συχνά είναι υπερβολικά απλουστευμένες ή υπερβολικά ερμηνευμένες, καθώς στόχος τους είναι να προσεγγίσουν μεγάλη μερίδα ανθρώπων. Ως εκ τούτου, τα μέσα ενημέρωσης θεωρήθηκαν υπεύθυνα για τη δημιουργία παρανοήσεων (Beck, 2010). Η φαινομενική απλότητα σε δημοφιλή άρθρα μπορεί να οδηγήσει στην λανθασμένη υπόθεση ότι η περίπλοκη νευροεπιστήμη μπορεί να εφαρμοστεί εύκολα στη σχολική τάξη. Όταν οι άνθρωποι δεν έχουν γενικές γνώσεις για τη λειτουργία του εγκεφάλου και δεν έχουν κριτική ματιά στις αναγνώσεις τους, μπορεί να είναι πιο ευάλωτοι στους νευρομύθους. Έτσι, η έλλειψη γνώσης γύρω από τη νευροεπιστήμη και η παρακολούθηση δημοφιλών μέσων μπορεί να είναι παράγοντες που προβλέπουν τον αριθμό των παρανοήσεων που έχουν οι εκπαιδευτικοί σχετικά με τον εγκέφαλο.

Κατά συνέπεια, ο νευροεπιστημονικός αλφαριθμητισμός (δηλαδή, μια γενική κατανόηση του εγκεφάλου) μπορεί να προστατεύσει από εσφαλμένες ιδέες που συνδέουν τις Νευροεπιστήμες και την εκπαίδευση. Αυτή την υπόθεση υποστηρίζει μία έρευνα σε ένα δείγμα εκπαιδευόμενων εκπαιδευτικών (Howard-Jones et al., 2009), σύμφωνα με την οποία η γενική γνώση του εγκεφάλου σχετίζεται θετικά με την ικανότητα αναγνώρισης νευρομυθών. Αυτό υποδηλώνει ότι ο αλφαριθμητισμός των νευροεπιστημών είναι ένας σημαντικός παράγοντας που επιτρέπει στα άτομα να διαφοροποιήσουν την επιστήμη από την ψευδοεπιστήμη.

### **3.4 Παραδείγματα Νευρομύθων και έρευνες**

Παρόλο που οι νευρομύθοι είναι λανθασμένοι ισχυρισμοί σχετικά με το πώς ο εγκέφαλος εμπλέκεται στη μάθηση, η προέλευσή τους συχνά βρίσκεται σε γνήσια επιστημονικά ευρήματα. Ένα παράδειγμα νευρομύθου είναι *ότι η μάθηση θα μπορούσε να βελτιωθεί εάν τα παιδιά ταξινομηθούν και διδαχθούν σύμφωνα με το*

*προτιμώμενο στυλ μάθησης*. Αυτή η εσφαλμένη αντίληψη βασίζεται σε ένα έγκυρο εύρημα έρευνας, δηλαδή ότι οι οπτικές, ακουστικές και κινητικές πληροφορίες επεξεργάζονται σε διάφορα μέρη του εγκεφάλου. Ωστόσο, αυτές οι ξεχωριστές δομές στον εγκέφαλο είναι αλληλένδετες μεταξύ τους και, επομένως, είναι λανθασμένο να υποθέτουμε ότι μόνο μία αισθητηριακή μέθοδος εμπλέκεται στην επεξεργασία πληροφοριών. Επιπλέον, παρόλο που τα άτομα μπορεί να έχουν προτιμήσεις για τον τρόπο με τον οποίο λαμβάνουν πληροφορίες, η έρευνα έδειξε ότι τα παιδιά δεν επεξεργάζονται τις πληροφορίες πιο αποτελεσματικά όταν εκπαιδεύονται σύμφωνα με το προτιμώμενο στυλ μάθησης τους (Coffield et al., 2004). Άλλα παραδείγματα νευρομυθών περιλαμβάνουν ιδέες, όπως «χρησιμοποιούμε μόνο το 10% του εγκεφάλου μας», «υπάρχει πολλαπλή νοημοσύνη», «υπάρχουν μαθητές αριστερού και δεξιού εγκεφάλου», «υπάρχουν κρίσιμες περίοδοι για μάθηση» και «ορισμένοι τύποι τροφίμων μπορούν να επηρεάσουν τη λειτουργία του εγκεφάλου» (OECD, 2002; Geake, 2008). Μερικές από αυτές τις παρανοήσεις έχουν χρησιμεύσει ως βάση για δημοφιλή εκπαιδευτικά προγράμματα, όπως το Brain Gym ή η προσέγγιση VAK (ταξινόμηση των μαθητών σύμφωνα με ένα στυλ μάθησης VAK). Αυτά τα προγράμματα ισχυρίζονται ότι είναι «βασισμένα στον εγκέφαλο», αλλά δεν διαθέτουν επιστημονική επικύρωση (Lindell & Kidd, 2011). Μια γρήγορη εμπορευματοποίηση οδήγησε στη διάδοση αυτών των προγραμμάτων σε αίθουσες διδασκαλίας σε όλο τον κόσμο.

Ωστόσο, λίγες μόνο μελέτες έχουν εξετάσει την επικράτηση παρανοήσεων σχετικά με τον νου και τον εγκέφαλο. Μια μελέτη που εξέτασε τις γνώσεις των νευροεπιστημών στο γενικό πληθυσμό της Βραζιλίας αποκάλυψε ότι υπήρχαν πολλές παρανοήσεις στο ευρύ κοινό και ότι υπήρχε μεγάλη διακύμανση στη συχνότητα αυτών των παρανοήσεων (Herculano-Houzel, 2002). Η δήλωση «χρησιμοποιούμε μόνο το 10% του εγκεφάλου μας», που ορίστηκε από τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (2002) ως νευρομύθος, ήταν η πιο διαδεδομένη παρανόηση στο κοινό. Οι νευρομύθοι βρέθηκαν, επίσης, διαδεδομένοι μεταξύ των εκπαιδευόμενων εκπαιδευτικών (Howard-Jones et al., 2009).

Επιπλέον, διεξήχθη μια έρευνα που εξέτασε γενικές γνώσεις σχετικά με τον εγκέφαλο και την επικράτηση των νευρομυθών μεταξύ των εκπαιδευτικών σε συγκεκριμένες περιοχές του Ηνωμένου Βασιλείου και της Ολλανδίας. Οι πιο

διαδεδομένοι μύθοι είναι αυτοί που σχετίζονται με το Brain Gym, τα στυλ μάθησης και τους μαθητές αριστερού / δεξιού εγκεφάλου. Η επικράτηση των διαφορετικών μύθων διέφερε μεταξύ των χωρών. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε διαφορές μεταξύ χωρών σχετικά με το εμπόριο προγραμμάτων που βασίζονται στον εγκέφαλο. Συγκεκριμένα, οι μύθοι που σχετίζονται με εμπορικά εκπαιδευτικά προγράμματα που βασίζονται στον εγκέφαλο ήταν κοινά αποδεκτοί. Επιπλέον, η έρευνα έδειξε ότι πολλοί εκπαιδευόμενοι καθηγητές στο Ηνωμένο Βασίλειο (56-83%) είχαν αντιμετωπίσει ένα ή περισσότερα από αυτά τα εμπορικά προγράμματα που βασίζονται στον εγκέφαλο (π.χ. Brain Gym ή προσέγγιση VAK) στο σχολείο τους. Η παρούσα έρευνα έδειξε, ακόμη, ότι η γνώση για τον εγκέφαλο ήταν υψηλότερη όταν οι εκπαιδευτικοί διάβαζαν δημοφιλή επιστημονικά περιοδικά. Αυτοί που είναι πρόθυμοι να μάθουν για τον εγκέφαλο και τις πιθανές εφαρμογές του στην τάξη μπορούν συχνότερα να αναζητούν πληροφορίες στα δημοφιλή μέσα (Dekkler, Lee, Howard-Jones & Jolles, 2012).

### 3.5 Διεθνείς έρευνες

Οι Zambo & Zambo (2009) πραγματοποίησαν έρευνα σε 215 προπτυχιακούς φοιτητές παιδαγωγικού τμήματος σε ένα κρατικό πανεπιστήμιο στη νοτιοδυτική περιοχή των Ηνωμένων Πολιτειών. Ήταν κυρίως νέοι φοιτητές (20-29 ετών) διαφόρων κατευθύνσεων, όπως προσχολική εκπαίδευση, στοιχειώδης εκπαίδευση, η δευτεροβάθμια εκπαίδευση, ειδική εκπαίδευση και δίγλωσση εκπαίδευση. Ο λόγος της έρευνας αυτής ήταν η απουσία πληροφοριών σχετικά με τις σκέψεις των φοιτητών σχετικά με τη νευροεπιστήμη ή τις πεποιθήσεις των μελλοντικών εκπαιδευτικών. Προκειμένου να συμπληρωθεί αυτό το κενό και να γίνει κατανοητός ο τρόπος με τον οποίο μπορεί να ενταχθεί η έρευνα του εγκεφάλου στα μαθήματα των φοιτητών, δημιούργησαν ένα ερωτηματολόγιο για να ζητήσουμε τις απόψεις τους. Τα ερωτήματα τους ήταν τα εξής: (α) Ποιες πηγές χρησιμοποιούν οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί για να λάβουν πληροφορίες σχετικά με τον εγκέφαλο και πού θα μπορούσαν να πάνε στο μέλλον για να λάβουν περισσότερες πληροφορίες; (β) Πιστεύουν οι μελλοντικοί δάσκαλοι ότι οι πληροφορίες σχετικά με τον εγκέφαλο θα οδηγήσουν σε καλύτερη διδασκαλία; (γ) Πιστεύουν οι μελλοντικοί δάσκαλοι ότι η εκμάθηση του εγκεφάλου πρέπει να αποτελεί μέρος της εκπαίδευσης των

εκπαιδευτικών; και (δ) Πόσο ανησυχούν οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί για τη χρήση της έρευνας του εγκεφάλου στην εκπαίδευση; (Zambo & Zambo, 2009)

Διαπιστώθηκε ότι οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί πιστεύουν ότι οι πληροφορίες από τη Νευροεπιστήμη θα τους καταστήσουν καλύτερους δασκάλους και θα πρέπει να είναι μέρος της εκπαίδευσής τους. Ωστόσο, είχαν λίγες ανησυχίες σχετικά με τη Νευροεπιστήμη και την εκπαίδευση. Δεν συμφώνησαν ούτε διαφωνούσαν ότι η Νευροεπιστήμη θα μπορούσε να παρεξηγηθεί ή να εφαρμοστεί εσφαλμένα στις τάξεις. Οι αρχάριοι δάσκαλοι ενδιαφέρονται για τη νευροεπιστήμη και πιστεύουν αναμφισβήτητα στις υποσχέσεις της.

Στη συνέχεια οι ερευνητές αποφάσισαν να μελετήσουν αν οι εν ενεργεία εκπαιδευτικοί θα έχουν τα ίδια ενδιαφέροντα και πεποιθήσεις. Έτσι, ο σκοπός αυτής της δεύτερης μελέτης ήταν να ερευνήσει βαθύτερα τον πληθυσμό που ήδη υπάρχει στον τομέα της εκπαίδευσης. Σε αυτή τη μελέτη διερευνώνται οι πεποιθήσεις των ενεργών εκπαιδευτικών με ανοιχτό και ποιοτικό τρόπο (Zambo & Zambo, 2011).

Αυτή η μελέτη πραγματοποιήθηκε σε ένα κολέγιο εκπαίδευσης σε ένα μεγάλο κρατικό πανεπιστήμιο που βρίσκεται στις νοτιοδυτικές Ηνωμένες Πολιτείες. Οι συμμετέχοντες ήταν 62 μεταπτυχιακοί φοιτητές που εγγράφηκαν σε ένα μάθημα παιδικής ανάπτυξης ή εκπαιδευτικής ψυχολογίας κατά την άνοιξη/καλοκαίρι και το φθινόπωρο του 2009. Οι συμμετέχοντες ήταν ένα σκόπιμο δείγμα που επιλέχθηκε επειδή είχαν πρόσφατα εκτεθεί σε ιδέες από τη Νευροεπιστήμη κατά τη διάρκεια μαθημάτων τους με αναγνώσεις, συζητήσεις ή και τα δύο.

Με την ανάλυση των δεδομένων προέκυψε ότι οι πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών στη μελέτη αυτή μπορούν να χωριστούν σε πιστούς, πιστούς με επιφυλάξεις και μη πιστούς. Κάθε μία από αυτές τις ομάδες είχε πολύ διαφορετικές απόψεις για τη Νευροεπιστήμη. Το 57% των συμμετεχόντων πιστεύουν ότι η νευροεπιστήμη έχει αξία για την εκπαίδευση και ότι υπάρχουν «επιστημονικά στοιχεία» για τους ισχυρισμούς. Η πίστη τους στηρίζεται στο γεγονός ότι τα προγράμματα και ιδέες προέρχονται από την επιστήμη, την ιατρική και τις νέες τεχνολογίες. Επιπλέον, πιστεύουν ότι είναι καθήκον τους ως εκπαιδευτικοί να χρησιμοποιούν ιδέες από τη Νευροεπιστήμη στις τάξεις τους. Για αυτούς, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να κάνουν «ό,τι χρειάζεται» για να βοηθήσουν τους μαθητές να μάθουν, και στη περίπτωση αυτή, ό,τι χρειάζεται περιλαμβάνει τη Νευροεπιστήμη.

Το 24% των συμμετεχόντων στη μελέτη είχαν επιφυλακτικές πεποιθήσεις για τη Νευροεπιστήμη και την εκπαίδευση. Όταν τους ζητήθηκε να δηλώσουν τις πεποιθήσεις τους για τη Νευροεπιστήμη, άρχισαν πάντα να λένε κάτι θετικό, αλλά στη συνέχεια, άρχισαν να αλλάζουν γνώμη. Οι εκπαιδευτικοί σκέφτηκαν ότι οι πληροφορίες από τη νευροεπιστήμη ήταν έγκυρες, αλλά πάντα προσέθεταν μια προειδοποίηση, δισταγμό ή αντίφαση. Ξεκίνησαν θετικά, αλλά καθώς άρχισαν να διατυπώνουν τη συλλογιστική τους, έγιναν λιγότερο σίγουροι.

Τέλος, το 19% των εκπαιδευτικών πίστευαν ότι η Νευροεπιστήμη δεν είχε καμία χρησιμότητα γι' αυτούς. Οι μη πιστοί ήταν αρνητικοί και προσεκτικοί. Αυτοί οι εκπαιδευτικοί αρνούνταν να δεχτούν μεταχειρισμένες πληροφορίες και ήθελαν να δουν τα δεδομένα από μόνοι τους και να διερευνήσουν την εγκυρότητα των συμπερασμάτων. Ακόμη, δεν τους άρεσε η ιδέα της χρήσης της Νευροεπιστήμης για την κατανόηση των μαθητών. Παρόλο που οι πληροφορίες από τη Νευροεπιστήμη είναι ελκυστικές για τους συναδέλφους τους, ένιωθαν ότι δεν ήταν πρακτικές και δεν κάλυπταν τις άμεσες ανάγκες τους.

Σε μία ακόμη έρευνα των Pickering & Howard-Jones (2007) 200 εκπαιδευτικοί από το Ηνωμένο Βασίλειο απάντησαν σε ένα ερωτηματολόγιο σχετικά με το ρόλο του εγκεφάλου στην εκπαίδευση στα πλαίσια μιας σειράς σεμιναρίων που διοργανώθηκε σε όλο το Ηνωμένο Βασίλειο με τίτλο «Ανάπτυξη Συνεργατικών Πλαισίων για Νευροεπιστήμες και Εκπαίδευση».

Οι εκπαιδευτικοί όταν ρωτήθηκαν εάν πίστευαν ότι η κατανόηση της λειτουργίας του εγκεφάλου ήταν σημαντική στις εκπαιδευτικές τους δραστηριότητες, η απάντηση ήταν εξαιρετικά θετική. Σε όλους εκτός από έναν από τους τομείς που αναφέρονται (περιεχόμενο προγράμματος σπουδών), η πλειονότητα των συμμετεχόντων αξιολόγησε το ρόλο του εγκεφάλου ως σημαντικό ή πολύ σημαντικό, συμπεριλαμβανομένου του σχεδιασμού και της παράδοσης της διδασκαλίας, της παροχής ειδικών αναγκών και του ρόλου της διατροφής. Ήταν γενικά λιγότερο ενθουσιώδεις για τη συμμετοχή του εγκεφάλου σε αποφάσεις σχετικά με το περιεχόμενο του προγράμματος σπουδών, με μόνο το 57% των ερωτηθέντων να το θεωρούν σημαντικό ή πολύ σημαντικό. Έτσι, εμφανίζεται μια εικόνα στην οποία οι εκπαιδευτικοί πιστεύουν ότι η γνώση του εγκεφάλου είναι σημαντική για τη λήψη αποφάσεων σχετικά με το πώς διδάσκουν, αλλά όχι απαραίτητα για το τι διδάσκουν.

Στα πλαίσια της σειράς σεμιναρίων από συζητήσεις που έγιναν ήταν σαφές ότι, ενώ η επιστημονική έρευνα στη Νευροεπιστήμη και την Ψυχολογία μπορεί να παρέχει γνώσεις σχετικές με την εκπαίδευση, πολλά από τα λεγόμενα εργαλεία διδασκαλίας και μάθησης με βάση τον εγκέφαλο που είναι δημοφιλή στα σχολεία δεν έχουν λάβει καμία μορφή επιστημονικής επικύρωσης. Έτσι, ζητήθηκε τους συμμετέχοντες να πουν ιδέες που είχαν ακούσει που συνδέουν τον εγκέφαλο με την εκπαίδευση και πόσο χρήσιμες πίστευαν ότι ήταν. Από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων προέκυψαν οι προσεγγίσεις διδασκαλίας και μάθησης (που περιλαμβάνουν, π.χ., χαρτογράφηση μυαλού, επιταχυνόμενη μάθηση και μάθηση με βάση τον εγκέφαλο), οι γνωστικές και νευροψυχολογικές γνώσεις (απαντήσεις που συνδέονται σαφώς με τη γνώση σε αυτούς τους ακαδημαϊκούς τομείς), στυλ μάθησης (όπως οπτική, ακουστική και κινητική, αριστερός και δεξιός εγκέφαλος), εκπαιδευτική κινησιολογία (συμπεριλαμβανομένου του Brain Gym και άλλες αναφορές στην κίνηση), κατάποση και εγκεφάλος (π.χ. νερό, λιπαντικό και διατροφή) και συναισθηματικό και μάθηση (π.χ. συναισθηματική νοημοσύνη). Οι συμμετέχοντες θεωρούσαν γενικά τις ιδέες που απαριθμούσαν χρήσιμες.

Τέλος, όλοι οι συμμετέχοντες στη μελέτη ρωτήθηκαν από πού είχαν λάβει πληροφορίες σχετικά με το ρόλο του εγκεφάλου στην εκπαίδευση. Οι απαντήσεις έδειξαν ότι η ενδοϋπηρεσιακή κατάρτιση ήταν η πιο δημοφιλής πηγή πληροφοριών για εκπαιδευτικούς σε αυτόν τον τομέα. Κάποιες λιγότερο δημοφιλείς πηγές περιλάμβαναν περιοδικά (επαγγελματικά και ακαδημαϊκά) και τα μέσα (Pickering & Howard-Jones, 2007).

### **3.6 Έρευνες στην Ελλάδα**

Οι Deligiannidi & Howard-Jones (2015) διεξήγαγαν έρευνα σε 217 εκπαιδευτικούς που εργάζονταν είτε στη πρωτοβάθμια, είτε στη δευτεροβάθμια είτε και στις δύο βαθμίδες στην Αθήνα και στη περιφέρεια της Πελοποννήσου σχετικά με την επικράτηση των νευρομυθών ανάμεσα σε Έλληνες εκπαιδευτικούς. Οι συμμετέχοντες απάντησαν Σωστό ή Λάθος σε 31 δηλώσεις και δήλωσαν αν συμφωνούν ή όχι σε 9 δηλώσεις. Η έρευνα αποκάλυψε ότι οι Έλληνες συμμετέχοντες πίστευαν σε πολλούς νευρομύθους και παρανοήσεις σχετικά με τον

εγκέφαλο που έχουν καταγραφεί αλλού στην Ευρώπη. Σχεδόν τα τρία τέταρτα (71%) των εκπαιδευτικών πιστεύουν ότι οι διαφορές στην ημισφαιρική κυριαρχία (αριστερός εγκέφαλος, δεξιός εγκέφαλος) μπορούν να βοηθήσουν στην εξήγηση των ατομικών διαφορών μεταξύ των μαθητών και η μεγάλη πλειοψηφία (97%) πιστεύει στην αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας στα μαθησιακά στυλ.

Συνοπτικά, δεδομένου ότι πολλοί από τους μύθους που αναφέρθηκαν στο ερωτηματολόγιο σχετίζονται άμεσα με την πρακτική και με προγράμματα μάθησης που βασίζονται στον εγκέφαλο με μη επιστημονική βάση, οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η γνώση και η πρακτική των εκπαιδευτικών στην Ελλάδα θα ωφεληθούν από την ακριβέστερη γνώση του εγκεφάλου, όπως μπορεί να ληφθεί από εκπαίδευση εκπαιδευτικών και εν υπηρεσία επαγγελματική ανάπτυξη. Αυτό μπορεί να είναι ένα σημαντικό πρώτο βήμα για μελλοντικές προσπάθειες στην Ελλάδα για εμπλουτισμό της εκπαίδευσης με γνώσεις από τη Νευροεπιστήμη (Deligiannidi & Howard-Jones, 2015).

Επίσης, οι Χάλιου, Παπαδάτου - Παστού & Βλάχος (2015) διεξήγαγαν έρευνα σε 573 φοιτητές (479 προπτυχιακούς και 94 μεταπτυχιακούς) με σκοπό να διερευνήσουν τις απόψεις φοιτητών Παιδαγωγικών τμημάτων της χώρας μας για την αναγκαιότητα και χρησιμότητα παροχής σε αυτούς γνώσεων σχετικά με τις Νευροεπιστήμες. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν πως το μεγαλύτερο μέρος των συμμετεχόντων ενδιαφέρεται για τις Νευροεπιστήμες και το πώς αυτές μπορούν να εφαρμοστούν στη μαθησιακή διαδικασία (78,4%) και πως είναι χρήσιμο για τους εκπαιδευτικούς να γνωρίζουν το τρόπο που λειτουργεί ο εγκέφαλος (88,4%). Ακόμη, δήλωσαν πως αυτές οι γνώσεις πρέπει να παρέχονται στη διάρκεια των σπουδών τους στα Παιδαγωγικά τμήματα (83,6%) και το μάθημα σχετικά με τις Νευροεπιστήμες να είναι υποχρεωτικό (65,3%).

Εν κατακλείδι, μέσα από την ανασκόπηση που έγινε στη διεθνή και ελληνική βιβλιογραφία έγινε σαφής η ανατομία του ανθρώπινου εγκεφάλου και οι λειτουργίες και ικανότητές του. Η κατανόηση του εγκεφάλου αποτελεί τη βάση για να προχωρήσουμε στο τρόπο που επεξεργάζεται πληροφορίες και μαθαίνει, στα προβλήματα και εμπόδια που αντιμετωπίζει ο εκάστοτε εγκέφαλος και επηρεάζουν τη μάθηση και τελικά να εντοπίσουμε τη βιολογική βάση των αναπτυξιακών διαταραχών και ταυτόχρονα την κατάλληλη διαχείριση τους. Επίσης, έγινε αναφορά στη νοημοσύνη και τις αντίθετες θεωρίες που έχουν διατυπωθεί για τη σταθερότητά

της εκ γενετής και για τη δυνατότητα να μεταβάλλεται ανάλογα με τις εμπειρίες και τα ερεθίσματα που βιώνει ο κάθε άνθρωπος. Ακόμη, η παράθεση της βιβλιογραφίας ανέδειξε τη σχέση που συνδέει τις Νευροεπιστήμες με την εκπαίδευση, καθώς μελετά τις διεργασίες που πραγματοποιούνται και οδηγούν στη γνώση και εξηγεί τις αλλαγές που συμβαίνουν στον εγκέφαλο κατά τη διαδικασία μάθησης. Είναι ολοφάνερο πως ό,τι σχετίζεται με τη μάθηση αφορά την εκπαιδευτική κοινότητα και την επηρεάζει άμεσα. Έπειτα, έγινε λόγος για τους νευρομύθους που επικρατούν και τους λόγους που τους συντηρούν, με αναφορά στις διάφορες έρευνες που έχουν διεξαχθεί σε εκπαιδευτικούς και τα αποτελέσματά τους.

Τις τελευταίες δεκαετίες η πρόοδος στην ιατρική και στη τεχνολογία υπολογιστών έδωσε μεγάλη ώθηση στην ανάπτυξη των Νευροεπιστημών, καθώς παρείχαν τη δυνατότητα μέσα από νευροαπεικονιστικές τεχνικές να ερευνηθούν οι διάφορες διεργασίες και αλληλεπιδράσεις που συμβαίνουν στον ανθρώπινο εγκέφαλο σε πραγματικό χρόνο μάθησης. Αυτό ήταν ένα μεγάλο και σημαντικό βήμα στην εξέλιξη των Νευροεπιστημών και στα ερευνητικά δεδομένα που παρείχαν στον εκπαιδευτικό κλάδο με στόχο τη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Ωστόσο, αυτή η μετάδοση των ευρημάτων στους εκπαιδευτικούς με σκοπό την μεταφορά τους στη τάξη είναι συχνά δύσκολη, λόγω της πολυπλοκότητας του πεδίου των Νευροεπιστημών και της δυσκολίας να αποτυπωθούν με απόλυτη ακρίβεια, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται παρανοήσεις. Η συντήρηση των νευρομύθων σε μεγάλο βαθμό οφείλεται στην απουσία του πεδίου των Νευροεπιστημών από την εκπαίδευση των μελλοντικών εκπαιδευτικών και από την μετέπειτα επιμόρφωσή τους στη διάρκεια της επαγγελματικής τους πορείας. Αναδεικνύεται, λοιπόν, η ελλιπής κατάρτιση των εκπαιδευτικών από τα Πανεπιστημιακά Ιδρύματα σε ζητήματα που αφορούν τις Νευροεπιστήμες.

Έχουν διεξαχθεί αρκετές έρευνες σε μελλοντικούς και εν ενεργεία εκπαιδευτικούς, οι οποίες μελετούν τη στάση τους απέναντι στις Νευροεπιστήμες, την άποψή τους για τη χρησιμότητα των γνώσεων σχετικά με την εκπαίδευση και τη πίστη τους σε νευρομύθους. Ειδικά το αντικείμενο της διάδοσης των νευρομύθων στην εκπαιδευτική κοινότητα έχει ερευνηθεί επαρκώς. Ωστόσο, στην Ελλάδα απουσιάζει μια έρευνα που να μελετά ποιες ακριβώς είναι οι γνώσεις των εκπαιδευτικών για θέματα Νευροεπιστήμης και από που τις απέκτησαν, ώστε να αναδειχθεί το πρόβλημα της ελλιπούς ενημέρωσης και επιμόρφωσης των



εκπαιδευτικών. Ακόμη, δεν υπάρχουν δεδομένα που να παρουσιάζουν την άποψη τους για το τρόπο που τους βοήθησαν οι γνώσεις που απέκτησαν και την επίδραση που είχαν στη διδασκαλία τους. Αυτά τα ερωτήματα για να ερευνηθούν απαιτείται μια ποιοτική προσέγγιση, ώστε να μελετηθούν σε βάθος, να γίνει κατανοητή η οπτική γωνία και η προσωπική εμπειρία κάθε συμμετέχοντα και να προσεγγιστεί το πρόβλημα από ερμηνευτική και κριτική στάση.

Η παρούσα έρευνα προσφέρει την ευκαιρία να αναδειχθούν οι συγκεκριμένες γνώσεις που έχουν κατακτήσει οι εκπαιδευτικοί και να μελετηθούν οι προσωπικές τους εμπειρίες από τη διδασκαλία στη σχολική τάξη ύστερα από την κατάκτηση των γνώσεων αυτών. Με άλλα λόγια, έρχεται για να καλύψει το κενό που υπάρχει στο συγκεκριμένο θέμα.

## Η ΕΡΕΥΝΑ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

#### 4.1 Προσδιορισμός σκοπού έρευνας και ερευνητικών ερωτημάτων

Στην Ευρώπη, όπως και σε πολλά άλλα μέρη του κόσμου, οι Νευροεπιστήμες έχουν εισέλθει στον κόσμο της εκπαίδευσης. Η νευροεπιστημονική γνώση σχετικά με την ανάπτυξη του εγκεφάλου μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να εμπλουτίσουν τις παιδαγωγικές τους πρακτικές και να κάνουν τη διδασκαλία τους πιο αποτελεσματική. Αν και μπορεί στα ευρωπαϊκά κράτη οι εκπαιδευτικοί να επιμορφώνονται και τα σχολεία να συμβαδίζουν με τα δεδομένα των επιστημών, πρέπει να ερευνηθεί η αντίστοιχη κατάσταση στην Ελλάδα. Με την παρούσα έρευνα διερευνούμε τις γνώσεις των εκπαιδευτικών σε θέματα Νευροεπιστημών και εκπαίδευσης, τις προσωπικές τους απόψεις για τη χρησιμότητα των δεδομένων των Νευροεπιστημών στην εκπαιδευτική διαδικασία και τη διάθεση τους να μάθουν περισσότερα. Επίσης, θα ελεγχθεί ο βαθμός στον οποίο οι εκπαιδευτικοί ενστερνίζονται ορισμένους γνωστούς νευρομύθους.

Τα ερευνητικά ερωτήματα που θέτουμε στην παρούσα έρευνα είναι τα εξής:

1. Τι γνωρίζουν οι εκπαιδευτικοί για τη σύνδεση των Νευροεπιστημών με την εκπαίδευση και από που προέρχεται αυτή η γνώση τους;
2. Ποια η συνεισφορά των γνώσεων αυτών στη διδασκαλία τους;
3. Σε ποιους νευρομύθους πιστεύουν οι εκπαιδευτικοί;

#### 4.2 Μέθοδος έρευνας

Με τον όρο μεθοδολογία εννοούμε τη στρατηγική, τις διαδικασίες ή το σχεδιασμό που προηγείται της επιλογής συγκεκριμένων μεθόδων που μπορούν να τεθούν σε εφαρμογή από έναν επιστήμονα για τη διεξαγωγή μιας ερευνητικής διαδικασίας. Περιλαμβάνει ορθολογικές τεχνικές που πραγματοποιούνται με λογικά

στάδια, συνδέονται μεταξύ τους και στοχεύουν στην επίλυση ενός προβλήματος. Υπάρχουν διαφορετικές μεθοδολογίες αναλόγως με το θέμα της έρευνας, καθώς η κάθε επιστήμη χρησιμοποιεί άλλες τεχνικές και εργαλεία για τη συλλογή, ταξινόμηση και κωδικοποίηση των δεδομένων (Ίσαρη & Πουρκός, 2015).

Η παρούσα μελέτη ανήκει στη ποιοτική προσέγγιση. *Η ποιοτική έρευνα περιλαμβάνει μια ερμηνευτική, νατουραλιστική προσέγγιση στον κόσμο. Οι ερευνητές μελετούν τα πράγματα στο φυσικό τους πλαίσιο, επιχειρώντας να δώσουν νόημα ή να ερμηνεύσουν τα φαινόμενα με όρους των νοημάτων που οι άνθρωποι δίνουν σε αυτά* (Denzin & Lincoln, 2005).

Σύμφωνα με τον Creswell (2016), στην ποιοτική έρευνα διερευνάται ένα πρόβλημα και αναπτύσσεται μια λεπτομερής κατανόηση ενός φαινομένου. Τα δεδομένα συλλέγονται με βάση τις λέξεις ή τις εικόνες (δηλαδή συνεντεύξεις ή φωτογραφίες) από μικρό αριθμό ατόμων για να δοθεί προσοχή στις απόψεις των συμμετεχόντων. Συνοπτικά, όπως αναφέρει η Merriam (2002), η ποιοτική έρευνα επιχειρεί να κατανοήσει τα φαινόμενα από την οπτική γωνία του συμμετέχοντα. Ο ερευνητής μπορεί να προσεγγίσει το φαινόμενο από ερμηνευτική, κριτική ή μεταμοντέρνα στάση. Όλες οι ποιοτικές έρευνες χαρακτηρίζονται από την αναζήτηση νοήματος και κατανόησης, τον ερευνητή ως το κύριο εργαλείο συλλογής και ανάλυσης δεδομένων, μια επαγωγική ερευνητική στρατηγική και ένα πλούσιο περιγραφικό τελικό προϊόν.

### 4.3 Μέσο συλλογής δεδομένων

Για τη συλλογή των δεδομένων της παρούσας έρευνας επιλέχθηκε ως μέσο η συνέντευξη, γιατί ήταν η πιο κατάλληλη επιλογή προκειμένου να αποκτήσουμε πρόσβαση στο τρόπο που βλέπουν οι εκπαιδευτικοί τα πράγματα, στις σκέψεις και στις απόψεις που κρύβονται πίσω από τη συμπεριφορά τους. Η συνέντευξη, επίσης, δίνει ευκαιρίες να διευκρινιστούν κάποιες απαντήσεις, να γίνουν επιπλέον ερωτήσεις, δίνοντας, έτσι, τη δυνατότητα για εμβάθυνση, όπου ήταν αδιευκρίνιστα όσα ειπώθηκαν (Κεδράκα, 2008).

Υπάρχουν τρία είδη συνεντεύξεων: δομημένη, ημιδομημένη και μη δομημένη/ελεύθερη. Στην έρευνα αυτή χρησιμοποιήθηκε η ημιδομημένη συνέντευξη

(semi-structured interview), η οποία περιλαμβάνει προκαθορισμένες ερωτήσεις ανοιχτού τύπου (Παπαναστασίου & Παπαναστασίου, 2016). Ο συγκεκριμένος τύπος συνέντευξης παρουσιάζει ευελιξία ως προς την προσαρμογή του περιεχομένου των ερωτήσεων ανάλογα με τον ερωτώμενο, αλλά και ως προς την εμβάθυνση σε κάποια θέματα όταν οι συμμετέχοντες είναι κατάλληλοι. Επιπλέον, υπάρχει η δυνατότητα να αλλάξει η σειρά με την οποία τίθενται οι ερωτήσεις, όπως και η δυνατότητα πρόσθεσης ή αφαίρεσης ερωτήσεων για συζήτηση.

#### **4.4 Πληθυσμός και δείγμα έρευνας**

Η σκόπιμη δειγματοληψία είναι ένα από τα βασικά διακριτά στοιχεία της ποιοτικής έρευνας. Ίσως τίποτα δεν αποτυπώνει καλύτερα τη διαφορά μεταξύ ποσοτικών και ποιοτικών μεθόδων από τις διαφορετικές λογικές που προσεγγίζει η δειγματοληψία. Η ποιοτική έρευνα συνήθως εστιάζει σε βάθος σε σχετικά μικρά δείγματα, σκόπιμα επιλεγμένα. Οι ποσοτικές μέθοδοι συνήθως εξαρτώνται από μεγαλύτερα δείγματα που επιλέγονται τυχαία. Όχι μόνο οι τεχνικές δειγματοληψίας είναι διαφορετικές, αλλά η ίδια η λογική κάθε προσέγγισης είναι μοναδική, επειδή ο σκοπός κάθε στρατηγικής είναι διαφορετικός (Patton, 2002).

Η λογική και η ισχύς της σκόπιμης δειγματοληψίας έγκειται στην επιλογή περιπτώσεων πλούσιων σε πληροφορίες για μελέτη σε βάθος. Οι πλούσιες σε πληροφορίες περιπτώσεις είναι αυτές από τις οποίες μπορεί κανείς να μάθει πολλά για θέματα κεντρικής σημασίας για τον σκοπό της έρευνας. Αποδίδει γνώσεις και σε βάθος κατανόηση και όχι εμπειρικές γενικεύσεις. Η σκόπιμη δειγματοληψία επικεντρώνεται στην επιλογή περιπτώσεων πλούσιων σε πληροφορίες των οποίων η μελέτη θα φωτίσει τις υπό εξέταση ερωτήσεις (Patton, 2002).

Σκόπιμα επιλέχθηκαν εκπαιδευτικοί οι οποίοι έχουν κάποια σχέση με τομέα της Ειδικής Αγωγής, είτε έχουν εργαστεί ως εκπαιδευτικοί ειδικής αγωγής, είτε είναι απόφοιτοι προπτυχιακού ή μεταπτυχιακού προγράμματος Ειδικής Αγωγής και Εκπαίδευσης. Ο λόγος της σκόπιμης δειγματοληψίας ήταν ότι όσοι έχουν ασχοληθεί με την Ειδική Αγωγή συγχρόνως έχουν μελετήσει τον ανθρώπινο εγκέφαλο, τις λειτουργίες του, το τρόπο που μαθαίνει και θα μπορούσαν να δώσουν απαντήσεις

στα ερευνητικά ερωτήματα. Αντίστοιχα, αν το δείγμα αποτελούταν από εκπαιδευτικούς που δεν είχαν καμία γνώση για τις Νευροεπιστήμες, η εξαγωγή συμπερασμάτων από την έρευνα θα ήταν ανέφικτη.

Έτσι, το δείγμα της έρευνας αποτελείται από 10 εκπαιδευτικούς Δημοτικής Εκπαίδευσης οι οποίοι εργάζονται στους Νομούς Πιερίας και Αττικής, καθώς εκεί ήταν εύκολη η πρόσβαση της ερευνήτριας. Οι συμμετέχοντες είναι νέοι σε ηλικία από 26 έως 33 ετών, εκτός από έναν συμμετέχοντα που είναι 45. Οι εκπαιδευτικοί νέας γενιάς έχουν λάβει πιο σύγχρονη εκπαίδευση στις προπτυχιακές σπουδές τους και είναι μεγαλύτερες οι πιθανότητες να έχουν συνεχίσει σε μεταπτυχιακό επίπεδο, συγκριτικά με εκπαιδευτικούς μεγάλης ηλικίας. Όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα, οι 8 από τους 10 συμμετέχοντες έχουν Μεταπτυχιακό Δίπλωμα. Η εκπαίδευση υψηλού επιπέδου σε συνδυασμό με την ηλικία τους αυξάνει τις πιθανότητες να έχουν γνώσεις για ένα νέο αντικείμενο όπως οι Νευροεπιστήμες και τα δεδομένα των ερευνών τους για την εκπαίδευση. Ακόμη, όλοι οι συμμετέχοντες εργάζονται στο δημόσιο εκπαιδευτικό σύστημα ως εκπαιδευτικοί γενικής ή ειδικής αγωγής στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση και μόνο οι 3 από τους 10 έχουν εμπειρία στον ιδιωτικό τομέα.

ΘΕΜΑΤΙΚΟΙ ΑΞΟΝΕΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ	ΕΚΠ Α	ΕΚΠ Β	ΕΚΠ Γ	ΕΚΠ Δ	ΕΚΠ Ε	ΕΚΠ Ζ	ΕΚΠ Η	ΕΚΠ Θ	ΕΚΠ Ι	ΕΚΠ Κ
Προφίλ	Χρόνια υπηρεσίας	7	3	4	3	23	11	3	5	6	7
	Εργασία σε ιδιωτικό τομέα	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι	Όχι	Όχι
	Εργασία σε δημόσιο τομέα	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι
	Ηλικία	31	26	26	26	45	33	28	29	30	31
	Ειδικότητα	Δάσκαλος	Ειδική Παιδαγωγός	Ειδική Παιδαγωγός	Ειδική παιδαγωγός	Δάσκαλος	Δάσκαλος	Δάσκαλος	Δάσκαλος	Δάσκαλος/ Ψυχολόγος	Δάσκαλος
	Μεταπτυχιακές σπουδές	Ναι	Ναι	Όχι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Όχι

## 4.5 Μέθοδος ανάλυσης δεδομένων

Για την ανάλυση των δεδομένων της έρευνας επιλέχθηκε η ανάλυση περιεχομένου, η οποία συνιστά μία συστηματική τεχνική για τη συμπίεση πολλών λέξεων κειμένου σε λιγότερες κατηγορίες περιεχομένου με βάση σαφείς κανόνες κωδικοποίησης. Ειδικότερα, η ανάλυση περιεχομένου στοχεύει στην ελαχιστοποίηση λέξεων και φράσεων, που εντοπίζονται στα κείμενα και έχουν σχέση με τα ερευνητικά ερωτήματα της μελέτης. Η ελαχιστοποίηση των δεδομένων επιτυγχάνεται εφαρμόζοντας κανόνες κωδικοποίησης και δημιουργώντας κατηγορίες που έχουν κοινή θεματολογία (Stemler, 2001). Σύμφωνα με τους Hsieh και Shannon (2005), η ερευνητική μέθοδος της ανάλυσης περιεχομένου είναι μια συστηματική και αντικειμενική έννοια περιγραφής και ποσοτικοποίησης των φαινομένων. Σύμφωνα με τους Braun & Clarke (2006) η θεματική ανάλυση περιεχομένου αποτελείται από έξι βήματα τα οποία ακολουθήθηκαν και στην παρούσα μελέτη.

Στο πρώτο στάδιο έγινε η εξοικείωση με τα δεδομένα της έρευνας. Αυτό σημαίνει προσεκτική ανάγνωση των δεδομένων πολλές φορές για να διαμορφωθεί μια γενική ιδέα του υλικού που θα εξετάσουμε, να εντοπιστούν σημαντικές πληροφορίες και να κρατηθούν σημειώσεις για αρχικές ιδέες για κωδικούς. Το δεύτερο βήμα, που ακολούθησε τη προσεκτική ανάγνωση του υλικού, ήταν η δημιουργία κωδικών μέσω των σημειώσεων που κρατήθηκαν. Σ' αυτή τη φάση δημιουργείται μια αρχική λίστα ιδεών για το τι υπάρχει στα δεδομένα και τι είναι ενδιαφέρον και στη συνέχεια σχηματίζονται οι αρχικοί κωδικοί από τα δεδομένα. Για κάθε συμμετέχοντα καταγράφηκαν τα δεδομένα σε κατηγορίες και κωδικούς με τους λειτουργικούς ορισμούς. Έτσι, επιτεύχθηκε σύμπτυξη του όγκου των ποιοτικών δεδομένων που λήφθηκαν από την συνέντευξη, με ανάπτυξη κωδικών για απόδοση.

Έπειτα, αφού όλα τα δεδομένα κωδικοποιήθηκαν και ταξινομήθηκαν, και δημιουργήθηκε μια μεγάλη λίστα με τους διαφορετικούς κωδικούς, έγινε διαλογή αυτών των κωδικών σε πιθανά θέματα. Ουσιαστικά, αναλύθηκαν οι κωδικοί και εξετάστηκε το πώς μπορούν να συνδυαστούν διαφορετικοί κωδικοί για να σχηματίσουν ένα γενικό θέμα. Το τέταρτο και επόμενο βήμα αποτελεί την

αναθεώρηση αυτών των θεμάτων, καθώς τα αρχικά θέματα που προέκυψαν χρειάστηκαν βελτίωση. Σε όλη τη διαδικασία ακολουθήθηκε η επαγωγική μέθοδος αρχίζοντας από τη δημιουργία κωδικών, την ένταξη τους σε κατηγορίες με εσωτερική συνέπεια και ομοιογένεια και τέλος την ομαδοποίηση τους σε ευρύτερους θεματικούς άξονες.

Η τελική φάση περιλαμβάνει την έκθεση των δεδομένων. Σε αυτό το στάδιο συντάχθηκε ένας συγκεντρωτικός τελικός πίνακας έκθεσης δεδομένων, ο οποίος περιλαμβάνει το σύνολο των κωδικών και κατηγοριών ανά θεματικό άξονα από όλους τους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν. Με τον τρόπο αυτό τα δεδομένα παρουσιάζονται συνοπτικά όλα μαζί και μπορούν εύκολα να γίνουν αντιληπτά από τον αναγνώστη και τον ίδιο τον ερευνητή. Άλλωστε, είναι σημαντικό η ανάλυση να παρέχει μια συνοπτική, συνεκτική, λογική, μη επαναλαμβανόμενη και ενδιαφέρουσα περιγραφή της ιστορίας που λένε τα δεδομένα προκειμένου να πείσει τον αναγνώστη για την αξία και την εγκυρότητα της.

#### **4.6 Δεοντολογία έρευνας**

Σκοπός κάθε έρευνας είναι η προώθηση της γνώσης μέσω της αξιοποίησης θεωριών διεθνούς προέλευσης ή της επεξεργασίας νέων θεωριών που μπορούν να αναγνωριστούν από τη διεθνή επιστημονική κοινότητα. Σε κάθε έρευνα ένα μείζον ζήτημα είναι η ηθική που την χαρακτηρίζει και οι κανόνες δεοντολογίας που έχει ακολουθήσει για να προάγει τους σκοπούς της (Rensik, 2015).

Δεν είναι λίγοι οι λόγοι για τους οποίους είναι σημαντικό να τηρούνται οι κανόνες δεοντολογίας στην έρευνα. Αρχικά, οι κανόνες προωθούν τη γνώση, την αλήθεια και την αποφυγή λαθών που αποτελούν στόχους της έρευνας. Για παράδειγμα, το γεγονός ότι απαγορεύεται η δημιουργία, παραποίηση ή ψευδής παρουσίαση ερευνητικών δεδομένων προωθεί την αλήθεια και μειώνει στο ελάχιστο τα σφάλματα. Επιπλέον, δεδομένου ότι η έρευνα συχνά απαιτεί συνεργασία και συντονισμό μεταξύ πολλών διαφορετικών ανθρώπων σε διάφορους κλάδους και ιδρύματα, τα ηθικά πρότυπα προωθούν τις αξίες που είναι απαραίτητες για τη συνεργατική εργασία, όπως η εμπιστοσύνη, η λογοδοσία, ο αμοιβαίος σεβασμός και

η δικαιοσύνη. Πολλά από τα ηθικά πρότυπα βοηθούν να διασφαλιστεί ότι οι ερευνητές μπορούν να λογοδοτούν στο κοινό. Ακόμη, οι ηθικοί κανόνες στην έρευνα βοηθούν στην οικοδόμηση δημόσιας υποστήριξης για την έρευνα. Οι άνθρωποι είναι πιο πιθανό να χρηματοδοτήσουν ένα ερευνητικό έργο εάν μπορούν να εμπιστευτούν την ποιότητα και την ακεραιότητα της έρευνας. Τέλος, πολλά από τα πρότυπα της έρευνας προωθούν μια ποικιλία άλλων σημαντικών ηθικών και κοινωνικών αξιών, όπως η κοινωνική ευθύνη, τα ανθρώπινα δικαιώματα, η καλή μεταχείριση των ζώων, η συμμόρφωση με το νόμο και η δημόσια υγεία και ασφάλεια (Rensik, 2015).

Πρωταρχικό κανόνα αποτελεί η πληροφορημένη συγκατάθεση στην έρευνα που ουσιαστικά είναι η υποχρέωση του ερευνητή να διαθέσει «το σύνολο των πληροφοριών που σχετίζονται με το ερευνητικό εγχείρημα στους συμμετέχοντες σε αυτό» (Ιωσηφίδης, 2008, σελ. 278). Η συμμετοχή, επομένως, των ατόμων στην έρευνα πρέπει να είναι εθελοντική και να μη προκύπτει από καταναγκασμό και εξαπάτηση. Επιπλέον, οι πληροφορίες και τα ονόματα που αναφέρονται κατά τη διεξαγωγή της έρευνας είναι εμπιστευτικά, ώστε να μην μπορεί να γίνει οποιαδήποτε σύνδεση αποτελέσματος και ατόμου. Συνεπώς, ο ερευνητής οφείλει να σεβαστεί το δικαίωμα των συμμετεχόντων στην έρευνα για ανωνυμία και να μην αποκαλυφθούν πληροφορίες οι οποίες είναι προσωπικές ή προσδιοριστικές της ταυτότητάς τους. Ακόμη, οι εθελοντές πρέπει να προστατεύονται από οποιοδήποτε κίνδυνο, σωματικό ή ψυχικό, που μπορεί να προκύψει στη διάρκεια της έρευνας ή μετέπειτα εξαιτίας αυτής (Παπαναστασίου & Παπαναστασίου, 2016).

Στην παρούσα έρευνα τηρήθηκαν οι βασικοί κανόνες δεοντολογίας όπως αναφέρθηκαν παραπάνω. Συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες αφού ενημερώθηκαν για το θέμα της έρευνας και το τρόπο χρήσης των δεδομένων, δέχτηκαν να συμμετάσχουν. Διασφαλίστηκε η ανωνυμία τους όπως και το δικαίωμά τους να μην απαντήσουν σε κάποια ερώτηση αν έτσι κρίνουν, αλλά και να αποχωρήσουν από τη συνέντευξη όποτε το επιθυμούν.

#### **4.7 Περιορισμοί έρευνας**

Οι περιορισμοί της μελέτης είναι εκείνα τα χαρακτηριστικά του σχεδιασμού ή της μεθοδολογίας που επηρέασαν την ερμηνεία των ευρημάτων της έρευνας.



Ορισμένα παραδείγματα περιορισμών στη μεθοδολογία της έρευνας είναι το μέγεθος του δείγματος, την έλλειψη διαθέσιμων ή σχετικών δεδομένων, την απουσία προηγούμενων σχετικών ερευνών, το εργαλείο έρευνας (USC Libraries, 2021).

Η παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID-19 και των περιορισμών σε μετακινήσεις και επαφές. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα οι συνεντεύξεις να γίνουν εξ αποστάσεως μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή. Η απουσία, λοιπόν, της φυσικής παρουσίας πιθανώς να στέρησε από τις συνεντεύξεις την αμεσότητα και το κλίμα οικειότητας και έτσι να εμπόδιζε τους συμμετέχοντες να μοιραστούν κάποιες από τις εμπειρίες και απόψεις τους.

Επιπλέον, οι συμμετέχοντες- πλην ενός- έχουν εκπαιδευτεί στο τομέα της ειδικής αγωγής, είτε κατέχουν βασικό τίτλο σπουδών είτε μεταπτυχιακό δίπλωμα. Οι σπουδές αυτές εξοπλίζουν τους πτυχιούχους με γνώσεις σχετικά με τη λειτουργία του εγκεφάλου και τις αλλαγές που υφίσταται αυτός σε περιπτώσεις διαταραχών. Επομένως, οι απόφοιτοι των σχολών Ειδικής Αγωγής είναι ενημερωμένοι για θέματα Νευροεπιστημών και έχουν ένα προβάδισμα σε σχέση με τους άλλους εκπαιδευτικούς. Αν το δείγμα δεν είχε επαφή με το αντικείμενο της ειδικής αγωγής πιθανώς τα αποτελέσματα να ήταν διαφορετικά.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

### 5.1 Θεματική ανάλυση περιεχομένου

Αυτό το στάδιο της, η ανάλυση περιεχομένου, έχει αυξημένη σημασία, καθώς δίνει νόημα στα ποιοτικά δεδομένα που έχουν συλλεχθεί από τις συνεντεύξεις. Τα βήματα της ανάλυσης περιλαμβάνουν την ομαδοποίηση και κατηγοριοποίηση των δεδομένων που συλλέχθηκαν, ώστε να απαντηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν εξ αρχής ή προέκυψαν στη πορεία της έρευνας. Σύμφωνα με τους Miles & Huberman (1994), η θεματική ποιοτική ανάλυση έχει τρία επίπεδα, όπου ακολουθείται επαγωγική προσέγγιση, την οποία ακολούθησε και η παρούσα έρευνα.

Το πρώτο στάδιο περιλαμβάνει την αναγωγή των δεδομένων. Κάποιες συνεντεύξεις έγιναν δια ζώσης και ακολούθησε η απομαγνητοφώνησή τους, κάποιες διαδικτυακά λόγω απόστασης και γινόταν ταυτόχρονη καταγραφή των απαντήσεων. Αφού αποτυπώθηκαν σε γραπτή μορφή όλες οι συνεντεύξεις, έγινε μια αρχική και σε βάθος ανάγνωσή τους, ώστε να προκύψει η γενική ιδέα του υλικού που εξετάζεται, να εντοπιστούν οι σημαντικές πληροφορίες και να δημιουργηθούν κάποιες αρχικές ιδέες για κωδικούς. Στην συνέχεια, μετά από προσεκτική ανάγνωση των συνεντεύξεων κρατώντας σημειώσεις διαμορφώθηκαν οι κωδικοί. Για κάθε συμμετέχοντα καταγράφηκαν τα δεδομένα σε κατηγορίες και κωδικούς. Έτσι, έγινε σύμπτυξη του μεγέθους των δεδομένων της συνέντευξης μέσω της δημιουργίας κωδικών για την απόδοση νοήματος και κατηγοριοποίηση των δεδομένων. Ακολούθηθηκε η επαγωγική μέθοδος, αρχικά με την δημιουργία κωδικών, έπειτα την ένταξη τους σε κατηγορίες και, τέλος, την ομαδοποίηση τους σε γενικότερους θεματικούς άξονες.

Στο δεύτερο στάδιο της ανάλυσης έχει σειρά η έκθεση των δεδομένων. Λαμβάνοντας υπόψη τους κωδικούς και τις κατηγορίες που προέκυψαν στο προηγούμενο στάδιο, διαμορφώθηκαν κάποιοι θεματικοί άξονες, που καταγράφονται σε πίνακες για κάθε συμμετέχοντα ξεχωριστά και παρατίθενται στο παράρτημα της εργασίας. Έπειτα, αξιοποιώντας αυτούς τους ατομικούς πίνακες δημιουργήθηκε ένας τελικός που συγκεντρώνει όλα τα δεδομένα και περιλαμβάνει όλους τους κωδικούς

και τις κατηγορίες ανά θεματικό άξονα από όλους τους συμμετέχοντες. Έτσι, τα δεδομένα παρατίθενται συνοπτικά και γίνεται πιο εύκολη η κατανόησή τους από τον ερευνητή βλέποντας μια γενική εικόνα για κάθε κατηγορία και άξονα.

Τέλος, στο τρίτο στάδιο ακολουθεί η παρουσίαση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Ο ερευνητής συνδέει τα δεδομένα με όσα έχει παραθέσει στη βιβλιογραφική ανασκόπηση που έκανε για το θέμα που εξετάζει. Παρουσιάζει τα συμπεράσματα και τις θεωρίες που διατυπώθηκαν από άλλους ερευνητές με κριτική διάθεση, όπως επίσης και τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας.

## **5.2 Έκθεση των δεδομένων**

Η έκθεση των δεδομένων γίνεται ανά θεματικό άξονα, παρουσιάζοντας έναν τελικό πίνακα για καθέναν απ' αυτούς, που συγκεντρώνει τις σχέσεις ανά κατηγορία δεδομένων. Επιπλέον, γίνεται παρουσίαση των αποτελεσμάτων κάθε κατηγορίας.

### **5.2.1 Γενικά χαρακτηριστικά συμμετεχόντων**

Στο πρώτο μέρος των συνεντεύξεων οι συμμετέχοντες έδωσαν κάποιες γενικές πληροφορίες όπως την ειδικότητα και την ηλικία τους, τα χρόνια προϋπηρεσίας, αλλά απάντησαν και σε κάποιες ερωτήσεις πιο προσωπικές σχετικές πάντα με το επάγγελμά τους προκειμένου να ξεδιπλώσουν στοιχεία του χαρακτήρα τους και να αισθανθούν άνετα στη διαδικασία της συνέντευξης.

Σχετικά με το λόγο που τους οδήγησε να επιλέξουν αυτό το επάγγελμα, αναφέρθηκαν η επαγγελματική αποκατάσταση ( «..στην ηλικία που το επέλεξα ήταν πιο πολύ η επαγγελματική αποκατάσταση..»), η αγάπη για τα παιδιά («πάντα ήθελα να ασχοληθώ με τα παιδιά, ήταν η πρώτη μου επιλογή..», «..ήθελα πάντα να γίνω δασκάλα») και η κοινωνική προσφορά του επαγγέλματος («Ήθελα το επάγγελμά μου να νιώθω ότι είναι πολύ χρήσιμο στην κοινωνία, σαν να είναι λειτούργημα», «..ένιωθα την ανάγκη να προσφέρω»).

Οι εκπαιδευτικοί που εργάζονται ως παράλληλη στήριξη χαρακτήρισαν ως δυσκολίες του επαγγέλματος τις απαιτητικές περιπτώσεις παιδιών με διαταραχή, το

γεγονός ότι η πρόοδος αργεί να φανεί και το άγχος της απόδοσης του μαθητή αλλά και τη συνεργασία με τον εκπαιδευτικό της τάξης. Πέρα από αυτά, αναφέρθηκαν στην υπομονή και τη συνεργασία («..χρειάζεσαι πολλή υπομονή και εφευρετικότητα, αν θέλεις να είσαι αποτελεσματικός», «είναι η υπομονή που πρέπει να έχεις με όλους: με παιδιά, με γονείς ακόμα και με συναδέλφους γιατί πρέπει να συνεργαστείς», «..δεν θα έχεις το αποτέλεσμα που θες στους μαθητές τόσο άμεσα οπότε χρειάζεται χρόνος και υπομονή», «η συνεργασία με γονείς και μετά η συνεργασία με την εκάστοτε διεύθυνση του σχολείου»).

Παρ' όλες τις δυσκολίες που ανέφεραν από τους 10 συμμετέχοντες μόνο οι 3 ομολογούν ότι έχει περάσει σα σκέψη από το μυαλό τους να εγκαταλείψουν το επάγγελμα, αλλά χωρίς να το εννοούν και θέλουν πραγματικά. («Κάποιες μέρες περνούσε σα σκέψη από το μυαλό αλλά δεν ήταν ικανή να με κάνει να τα παρατήσω», «Πολλές φορές έχω σκεφτεί να τα παρατήσω, αλλά γνωρίζοντας ότι δε θα το κάνω»).

Τέλος, όλοι οι συμμετέχοντες απάντησαν θετικά αν χρειάζεται να αναζητήσουν πληροφορίες για να διαχειριστούν και να βοηθήσουν κάποιο μαθητή τους σε επίπεδο γνωστικό ή συμπεριφοράς («Ναι φυσικά πολλές φορές», «Ναι συνεχώς, κάθε χρόνο. Όταν ξεκινάω την παρέμβαση ενός μαθητή αναζητώ πληροφορίες..», «Ζητάω τη συμβουλή από μια κοινωνική λειτουργό που είχαμε συνεργαστεί παλιότερα..», «..μπήκα πολλές φορές στη διαδικασία να αναζητήσω νέους τρόπους διδασκαλίας..»).

### **5.2.2 Θεματικός άξονας: Η σχέση των εκπαιδευτικών με τις Νευροεπιστήμες και οι υπάρχουσες γνώσεις σχετικά με την εκπαίδευση.**

Ο πρώτος θεματικός άξονας συνδυάζει δύο κατηγορίες ερωτήσεων που στόχο έχουν να διερευνήσουν τις γνώσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τη σύνδεση των Νευροεπιστημών και της Εκπαίδευσης και την προέλευση των γνώσεων αυτών.

#### *i. Προέλευση των γνώσεων*

Σχετικά με την πηγή των γνώσεων τους, τρεις (3) εκπαιδευτικοί που είναι απόφοιτοι τμήματος Ειδικής Αγωγής και Εκπαίδευσης δήλωσαν πως ήρθαν σε επαφή στη διάρκεια των προπτυχιακών τους σπουδών. Χαρακτηριστικά ένας

Εκπαιδευτικός είπε: «Στο πανεπιστήμιο παρακολούθησα κάποια υποχρεωτικά μαθήματα κ κάποια επιλεγόμενα, μετά έκανα και την πτυχιακή μου εργασία πάνω στις Νευροεπιστήμες». Αντίστοιχα, άλλος εκπαιδευτικός δήλωσε : «Στις προπτυχιακές μου σπουδές είχαμε ένα ή δύο μαθήματα για τις Νευροεπιστήμες, αλλά δεν μάθαμε πολλά όσον αφορά το εκπαιδευτικό κομμάτι».

Ένας εκπαιδευτικός, απόφοιτος Παιδαγωγικού και Ψυχολογίας, ανέφερε: «Κατά τη φοίτησή μου στη σχολή Ψυχολογίας παρακολούθησα σχετικά μαθήματα, όπως Βιοψυχολογία, Νευροψυχολογία, ψυχοφαρμακολογία, Γνωσιοεπιστήμη, Νευρωνική ανάπτυξη, Γνωστική Ψυχολογία».

Οι υπόλοιποι 4 συμμετέχοντες ήρθαν σε επαφή με το αντικείμενο μέσα από τις μεταπτυχιακές τους σπουδές, καθώς όπως είπε ένας εκπαιδευτικός: «Στις προπτυχιακές μου σπουδές δεν διδάχτηκα κάποιο αντίστοιχο μάθημα». Εξαιρέση αποτελεί ένας μόνο εκπαιδευτικός, που δεν έχει παρακολουθήσει κάποιο Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα και ανέφερε: «Δεν είχα κάποια επαφή με μαθήματα στη σχολή ως φοιτήτρια. Η μόνη μου επαφή είναι μέσα από το διαδίκτυο από άρθρα που μπορεί να βρω στα εκπαιδευτικά sites που διαβάζω».

ii. Προσωπικές γνώσεις αναφορικά με Νευροεπιστήμες-Εκπαίδευση

Η δεύτερη κατηγορία αφορά τις γνώσεις που έχουν κατακτήσει οι εκπαιδευτικοί σχετικά με τη σύνδεση Νευροεπιστήμες & Εκπαίδευση, δηλαδή τι γνωρίζουν για τα δεδομένα των Νευροεπιστημών στο τομέα της εκπαίδευσης. Αρκετά κοινή απάντηση ανάμεσα στους εκπαιδευτικούς (6 από τους 10) ήταν η ανατομία του εγκεφάλου και οι λειτουργίες των ημισφαιρίων. Ένας εκπαιδευτικός, για παράδειγμα, δήλωσε πως έχει «περισσότερο σφαιρικές γνώσεις για την ανατομία του εγκεφάλου και τις λειτουργίες κάθε τμήματος», ενώ ένας άλλος θυμάται «χαρακτηριστικά το αριστερό και δεξί ημισφαίριο και τις λειτουργίες του, με ποιες περιοχές μάθησης σχετίζονται, κάποια επιστημονικά ευρήματα σχετικά με απεικονιστικές μελέτες που δείχνουν το νευρικό υπόστρωμα για τη γλωσσική λειτουργία, γιατί σε μεταπτυχιακό επίπεδο οι σπουδές» του ήταν «στα προβλήματα γραπτού και προφορικού λόγου». Επίσης, ένας ακόμη ασχολήθηκε «με την εγκεφαλική κυριαρχία των ημισφαιρίων» και γνωρίζει «ότι το αριστερό ημισφαίριο είναι υπεύθυνο για τη γλώσσα και τη λογική σκέψη ενώ το δεξί περισσότερο για τις αισθήσεις, δηλαδή όραση και επαφή».

Ακόμη, 3 εκπαιδευτικοί αναφέρθηκαν σε λειτουργίες του εγκεφάλου σχετικές με τη μάθηση. Συγκεκριμένα ο πρώτος έχει ασχοληθεί με «*λειτουργίες του εγκεφάλου που έχουν να κάνουν με την ανάγνωση, γραφή και τη μνήμη*» και ο δεύτερος με τις «*διαφορές που έχουν τα άτομα με εκπαιδευτικές ανάγκες στις λειτουργίες του εγκεφάλου π.χ. στη μνήμη, στη δυσκολία συγκέντρωσης ή για τη νοημοσύνη*». Ένας άλλος στις σπουδές του μελέτησε «*μοντέλα για το πώς λειτουργεί ο εγκέφαλος*» και ασχολήθηκε «*αρκετά με το κομμάτι της αποκωδικοποίησης ή της μεταγνώσης, πώς διαχειρίζεται ο εγκέφαλος τις διάφορες στρατηγικές, τα στάδια της αναγνωστικής ικανότητας..*». Παρόμοια απάντηση έδωσε και ένας ακόμη εκπαιδευτικός, ο οποίος δήλωσε: «*..ασχολήθηκα στο μεταπτυχιακό μου με τις γνωστικές λειτουργίες του εγκεφάλου, δηλαδή αντίληψη, μνήμη, γλώσσα, προσοχή και με τις ειδικές μαθησιακές δυσκολίες οι οποίες σχετίζονται με αυτές και με τις θεωρίες που εκδηλώθηκαν για τα αίτια τους..*».

Τέλος, ένας εκπαιδευτικός έχει ασχοληθεί με τον τρόπο «*με τον οποίο λειτουργεί το νευρικό σύστημα και ιδιαίτερα ο εγκέφαλος για την παραγωγή σκέψης, συναισθημάτων, συμπεριφοράς και για τη ρύθμιση σημαντικών λειτουργιών του σώματος*», αλλά μελέτησε και το «*πώς συνδέονται τα παραπάνω με την πρόληψη και θεραπεία διάφορων ασθενειών ή διαταραχών του νευρικού συστήματος*».

Διερευνώντας τις γνώσεις τους οι εκπαιδευτικοί κλήθηκαν να απαντήσουν αν υπάρχει κάτι που θα ήθελαν να μάθουν, κάποια απορία που θα λειτουργήσει ως θέμα προς διερεύνηση από την επιστημονική κοινότητα. Η πιο κοινή απάντηση (4 από τους 10) αφορούσε το φάσμα του αυτισμού και συγκεκριμένα την αιτία («*..δεν γνωρίζουμε ουσιαστικά τι συμβαίνει, τι το προκαλεί*»), αλλά και «*πώς εξηγείται η αποστροφή προς το κοινωνικό σύνολο*».

Κάποιοι από τους συμμετέχοντες δήλωσε πώς θα ήθελε «*όλη αυτή η γνώση να μεταφράζεται και σε αντίστοιχες στρατηγικές που να μας τις δίνουν*» και να μπορούν οι δάσκαλοι να τις εφαρμόζουν, να δείξουν το τρόπο που «*αυτές οι πληροφορίες δηλαδή μπορούν να μετουσιωθούν σε κάτι πρακτικό*». Σε παρόμοιο επίπεδο κινείται και η άποψη ενός άλλου εκπαιδευτικού: «*τα υπάρχοντα δεδομένα είναι ήδη αρκετά οπότε το θέμα είναι να γίνουν γνωστά στον κόσμο των εκπαιδευτικών. Πρέπει να γίνει η αρχή και να επιμορφωθούν οι εκπαιδευτικοί για τα δεδομένα των ερευνών..*».

Κάποιες άλλες απόψεις που αναφέρθηκαν αφορούσαν τα δύο φύλα και «αν έχουν διαφορές στο τρόπο που μαθαίνουν» και αν η εκπαίδευση εξαλείφει τη μέτρια και χαμηλή νοημοσύνη μαθητών που δε συνοδεύεται από παθολογικά αίτια.

### 5.2.3 Θεματικός άξονας: Θετική επίδραση αυτών των γνώσεων στη διδασκαλία

Ο θεματικός αυτός άξονας συγκέντρωσε τις κατηγορίες που αφορούν τη συνεισφορά των γνώσεων που απέκτησαν στο διδακτικό τους έργο.

#### i. Διαχείριση δυσκολιών μάθησης

Η πρώτη κατηγορία σχετίζεται με τις δυσκολίες μάθησης των παιδιών και τη διαχείρισή τους από τους εκπαιδευτικούς. Το σύνολο των συμμετεχόντων ανέφερε πως βοηθήθηκε σε μεγάλο βαθμό στο να διαχειρίζεται τέτοιες καταστάσεις.

Σίγουρος για την άποψη του εμφανίστηκε ένας εκπαιδευτικός, ο οποίος όταν ρωτήθηκε αν έχει βοηθηθεί στο τρόπο διαχείρισης των δυσκολιών μάθησης είπε: *«Πάρα πολύ, ειδικά στη γενική τάξη. Προσωπικά πιστεύω ότι ο εκπαιδευτικός της γενικής τάξης, όταν έχει γνώσεις ειδικής αγωγής και δεδομένων των Νευροεπιστημών μπορεί να βοηθήσει πιο εύκολα έναν μαθητή του, καταλαβαίνει ποιο είναι το όριο, μέχρι που μπορεί να τον βοηθήσει, τις δυνατότητές του και καταλαβαίνει και ο ίδιος μέχρι που μπορεί να παρέμβει και τι απαιτήσεις μπορεί να έχει από τους μαθητές του. Για παράδειγμα, όταν έχεις ένα μαθητή με μαθησιακή δυσκολία, όπως η δυσλεξία, αυτό μπορεί να σχετίζεται με λειτουργία του εγκεφάλου του. Εκεί μπορείς να κάνεις κάποια πράγματα, αλλά να μη ξεχνάμε ότι είμαστε εκπαιδευτικοί και δεν είμαστε Θεοί. Θα βοηθήσουμε τα παιδιά όσο γίνεται και όσο μπορούμε εμείς χωρίς να τα πιέζουμε, γιατί καμιά φορά φτάνουμε από ζήλο στην απέναντι πλευρά. (..) Σε κάνει ικανό να σέβεσαι τη διαφορετικότητά του όλο αυτό».*

Ακολούθως, ένας άλλος, στην έννοια των ορίων του μαθητή που αναφέρθηκε πριν, προσθέτει την εστίαση στα θετικά σημεία και τις δυνατότητες του παιδιού: *«Ναι νομίζω με έχουν βοηθήσει, ίσως περισσότερο σε παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες και δυσλεξία, γιατί με βοηθούν να καταλάβω το τύπο μάθησης του παιδιού, οπότε και να επικεντρωθώ στα θετικά του και να εκμεταλλευτώ τις δεξιότητες που μπορούν να αναπτυχθούν στα παιδιά και να τις χρησιμοποιήσω στην εκπαίδευσή του».*

Ακόμη, κάποιος άλλος εκπαιδευτικός έθιξε τον παράγοντα της κατανόησης και αποδοχής: *«Αρχικά, με βοήθησαν να αντιλαμβάνομαι τις δυσκολίες και έπειτα να κατανοώ το μαθητή και να μη βγάζω λάθος συμπέρασμα. Αν έχεις διαβάσει κάποια πράγματα, καταλαβαίνεις ότι έτσι λειτουργεί η σκέψη και η μνήμη του, μπορεί να μην*



*είναι ίδιος με τη πλειοψηφία, αλλά δεν οφείλεται στη τεμπελιά του ή στην έλλειψη προσπάθειας. Με έχει βοηθήσει, δηλαδή, στην αναγνώριση των δυσκολιών και στην αποδοχή τους. Σε επόμενο στάδιο, ακολουθεί και η αντιμετώπισή τους. Ψάχνεις τρόπους για να παρέμβεις, του δίνεις τη γνώση με διαφορετικό τρόπο».*

Στον ίδιο τρόπο σκέψης κινείται και ένας ακόμη συμμετέχων με τη διαφορά ότι η ολοκληρωμένη γνώση της διαδικασίας μάθησης τον οδήγησε να αισθανθεί τους μαθητές και να τους αντιμετωπίσει με υπομονή: «..ενημερώθηκα πλήρως για το πώς συντελείται η μάθηση από τον εγκέφαλό μας, τι διεργασίες προηγούνται, ενώ εμείς βλέπουμε μόνο το αποτέλεσμα (...) Οπότε, οι γνώσεις με βοήθησαν να καταλάβω τι ακριβώς συμβαίνει, να κατανοήσω πόσο σύνθετη διαδικασία είναι η μάθηση και να δικαιολογήσω όσα παιδιά διαφέρουν. Με βοήθησε να έχω περισσότερη υπομονή και να εστιάζω στα σωστά σημεία για να τα βοηθήσω αποτελεσματικά». Παρόμοια άποψη έχει και ο Εκπαιδευτικός Κ και δηλώνει: «Με έχουν βοηθήσει πολύ να καταλάβω τι αισθάνονται οι μαθητές μου π.χ. με διαγνωσμένη δυσλεξία και να μπω στη θέση τους. Γι' αυτό το λόγο έχει αλλάξει και η στάση μου απέναντί τους, ο τρόπος που τους μιλάω και αντιδράω στις απαντήσεις τους».

Ένα ακόμη στοιχείο που προστέθηκε από έναν άλλον εκπαιδευτικό είναι ότι βοηθήθηκε στην πρόωρη διάγνωση των δυσκολιών μάθησης ενός μαθητή και ακολούθως θα προβεί σε ανάλογες πράξεις. Χαρακτηριστικά δηλώνει: «Με βοήθησε και να προνοήσω και να βοηθήσω κάποιο μαθητή αν έχει δυσκολίες, να του κάνω άλλου τύπου ασκήσεις. Μπορώ να ανιχνεύσω κάποια στοιχεία και να τον προωθήσω στα ΚΕΣΥ, για να δούμε αν όντως έχει κάποιες δυσκολίες ή ποιες είναι, γιατί φαίνονται από την αρχή της σχολικής ζωής».

Φειδωλός στην βοήθεια που του προσέφεραν οι γνώσεις αυτές εμφανίζεται ένας άλλος εκπαιδευτικός, καθώς όταν ρωτήθηκε για αυτό απάντησε: «Σε μικρό βαθμό θα έλεγα, περισσότερο σφαιρικές γνώσεις, διαβάζοντας τη θεωρία και ξεχωρίζοντας τις διαταραχές. Πρακτικά όχι τόσο. Γιατί ενώ η διάγνωση μπορεί να είναι η ίδια ανάμεσα σε δύο μαθητές, κάθε περίπτωση είναι διαφορετική επομένως και η παρέμβαση, άρα δεν με βοηθά επί της ουσίας η θεωρία για τη λειτουργία του εγκεφάλου στη πράξη».

## *ii. Διαφοροποίηση διδασκαλίας*

Η δεύτερη κατηγορία ερωτήσεων σχετίζεται με το κατά πόσο οι γνώσεις για τη λειτουργία του εγκεφάλου ως προς τη μάθηση οδήγησαν τους εκπαιδευτικούς σε διαφοροποίηση της διδασκαλίας τους. Όλοι οι εκπαιδευτικοί ανεξαιρέτως δήλωσαν πως διαφοροποιούν τη διδασκαλία τους ανάλογα με τις περιπτώσεις μαθητών που έχουν να διαχειριστούν. Δύο εκπαιδευτικοί θέτουν εύκολους και κοντινούς στόχους και πορεύονται βήμα-βήμα. Ξεκινούν από βασικές έννοιες και σταδιακά αφού κατακτηθούν προχωρούν παρακάτω. Ακολουθούν την ύλη της τάξης, αλλά την τροποποιούν στο βαθμό που χρειάζεται ή επιλέγουν ένα εξατομικευμένο πρόγραμμα διδασκαλίας. Ένας άλλος δηλώνει: « (...) δεν ακολουθούσαμε το ίδιο πρόγραμμα που ακολουθούσαν οι συμμαθητές του, του έβαζα πιο λίγες ασκήσεις και όλες είχαν να κάνουν με αυτό το κομμάτι, είχα δώσει υλικό στους γονείς με τέτοια παιχνίδια για να κάνουν εξάσκηση στο σπίτι». Παρομοίως και ένας ακόμη εκπαιδευτικός δήλωσε πως στα παιδιά που δυσκολεύονται προσαρμόζει το μέγεθος της ύλης ή το δίνει σε τμήματα.

Επίσης, δύο εκπαιδευτικοί συμφωνούν πως επιλέγουν μόνο ένα τρόπο, τον πιο εύκολο, για να διδάξουν κάτι σε παιδιά με δυσκολίες μάθησης, ώστε να αποφευχθεί η σύγχυση των μαθητών. Σε μαθήματα, όπως η Ιστορία, που έχουν πολλές λεπτομέρειες, αναφέρθηκε συχνά στις συνεντεύξεις ότι δίνονται ερωτήσεις και οι μαθητές καλούνται να μάθουν συγκεκριμένες πληροφορίες μόνο.

Ένας άλλος εκπαιδευτικός άρχισε να δίνει ασκήσεις διαβαθμισμένης δυσκολίας για να ενισχυθεί το αίσθημα ικανοποίησης των μαθητών και να μην απογοητεύονται, ενώ τρεις εκπαιδευτικοί πρόσθεσαν στη διδασκαλία τους οπτικά ερεθίσματα, όπως εικόνες-ζωγραφιές και κολάζ.

## *ii. Αποτελεσματικότητα εκπαιδευτικού*

Η τρίτη και τελευταία κατηγορία αυτού του θεματικού άξονα αφορά τις απόψεις των εκπαιδευτικών για το αν είναι ανάγκη να γνωρίζουν τα δεδομένα των Νευροεπιστημών σχετικά με την εκπαίδευση. Η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών απάντησε θετικά εκφράζοντας βεβαιότητα για την χρησιμότητα των γνώσεων αυτών στην εκπαιδευτική κοινότητα. Θεωρούν ότι θα ήταν πιο αποτελεσματικοί αν είχαν και περισσότερες γνώσεις, καθώς θα μπορούσαν να βοηθήσουν και περισσότερους μαθητές. Ακόμη, τίθεται το ζήτημα ένταξης αντίστοιχων μαθημάτων στα

προπτυχιακά προγράμματα σπουδών στα πλαίσια προετοιμασίας των εκπαιδευτικών για την διαχείριση των ιδιαιτεροτήτων των μαθητών. Ένας από τους εκπαιδευτικούς δήλωσε: *«Ακόμα και στο τμήμα ειδικής αγωγής είχαμε 1 ή 2 μαθήματα μόνο. Σίγουρα πρέπει να το διδάσκονται και στα παιδαγωγικά τμήματα και να έχουν γνώσεις πάνω σε αυτό γιατί πλέον μιλάμε για συμπερίληψη».*

Στα ίδια πλαίσια κινείται και ένας άλλος εκπαιδευτικός: *«Αν ο εκπαιδευτικός ξέρει με ποιο τρόπο μαθαίνει ο εγκέφαλος, αν ξέρει κάποιες περιπτώσεις διαταραχών και πού οφείλονται αυτές άρα ξέρει να τις ανιχνεύει, τότε θα ξέρει και πώς να παρέμβει αποτελεσματικά. Δεν είναι η νοούμερο ένα προτεραιότητα απ' τις γνώσεις που πρέπει να έχει ένας εκπαιδευτικός, αλλά σίγουρα είναι απαραίτητη».*

Κάποιος άλλος ήταν πιο μετριοπαθής υποστηρίζοντας: *«Κάποιες βασικές γνώσεις μπορεί να είναι χρήσιμες για όλους τους εκπαιδευτικούς, αλλά όχι αναγκαίες. Για την ειδική αγωγή θεωρώ ότι είναι αναγκαίες».* Αντίστοιχη άποψη είχε και ο εκπαιδευτικός Ε θεωρώντας πως δεν είναι αναγκαία, αλλά *«βοηθητική σίγουρα. Αλλά σε προπτυχιακό επίπεδο θα έπρεπε να υπάρχει τέτοιο μάθημα απ' τη στιγμή που βγαίνουμε εκπαιδευτικοί και θα ασχοληθούμε με τον εγκέφαλο των μαθητών μας στη πορεία, γιατί προσπαθούμε να προάγουμε τη μάθηση, τη μνήμη τους».*

#### **5.2.4 Θεματικός άξονας: Απόψεις σχετικά με «νευρομύθους».**

Ο τελευταίος θεματικός άξονας πραγματεύεται ορισμένα θέματα για τα οποία επικρατούν στο γενικό πληθυσμό λανθασμένες απόψεις και αποκαλούνται «νευρομύθοι».

##### *i. Προτιμώμενο στυλ μάθησης*

Η πρώτη κατηγορία αφορά τις απόψεις των εκπαιδευτικών για το προτιμώμενο στυλ μάθησης των παιδιών. Στην ερώτηση αν πιστεύουν ότι οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα με το στυλ μάθησης που προτιμούν λαμβάνοντας συγκεκριμένο τύπο ερεθισμάτων οι απαντήσεις ήταν αμφιλεγόμενες. Η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών (6 από τους 10) δήλωσε πως ο συνδυασμός τύπων ερεθίσματος και στη παροχή πληροφοριών είναι πιο αποτελεσματικός, σε αντίθεση με ένα μόνο στυλ μάθησης.

Δύο εκπαιδευτικοί υποστηρίζουν ότι ο μαθητής πρέπει να εκπαιδεύεται και να διδάσκεται όλος τους τρόπους, καθώς όλοι είναι χρήσιμοι και θα τον βοηθήσουν. Ένας άλλος συγκεκριμένα είπε: «Πιστεύω ότι όλες οι μέθοδοι είναι καλές και πρέπει να τις χρησιμοποιούμε και να μην ακυρώνουμε τίποτα», ενώ κάποιος άλλος πιστεύει ότι «όλοι μαζί λειτουργούν συνδυαστικά για το αποτέλεσμα».

Ωστόσο, η άλλη άποψη δεν βρίσκεται εκ διαμέτρου αντίθετα, απλώς οι απαντήσεις είναι κάπου στη μέση. Με άλλα λόγια, 3 εκπαιδευτικοί θεωρούν ότι όντως ο κάθε μαθητής μαθαίνει καλύτερα με ένα συγκεκριμένο στυλ μάθησης, αλλά παρ' όλα αυτά είναι καλό να του παρέχονται όλοι οι τύποι ερεθισμάτων απλώς θα επικεντρωθούν στην προτίμησή του. Ένας εκπαιδευτικός δήλωσε: «είναι χρήσιμοι όλοι οι τρόποι, απλά ο κάθε μαθητής δείχνει λίγη προτίμηση παραπάνω σε κάποιον από αυτούς χωρίς να σημαίνει ότι διαγράφουμε τους υπόλοιπους». Μόνο ένας συμφώνησε και αναφέρθηκε στο προφίλ που έχει ο κάθε μαθητής και χαρακτηρίζεται από το προτιμώμενο στυλ μάθησής του.

#### *ii. Κυριαρχία ημισφαιρίων και μάθηση*

Η δεύτερη κατηγορία ερωτήσεων αφορούσε τις απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με το αν το στυλ μάθησης στο οποίο δείχνουν μια προτίμηση οι μαθητές μπορεί να οφείλεται στη κυριαρχία του εκάστοτε ημισφαιρίου. Η συντριπτική πλειοψηφία των συμμετεχόντων (8 από τους 10) πιστεύει ότι το κυρίαρχο ημισφαίριο μπορεί να καθορίσει το τρόπο με τον οποίο μαθαίνει ένα παιδί και να εξηγήσει τις κλίσεις και δεξιότητές του. Ένας συμμετέχων πιστεύει ότι «θα μπορούσε η εγκεφαλική κυριαρχία να εξηγεί κάποιες διαφορές στο τρόπο μάθησης» και ένας ακόμη συμφωνεί πως η αιτία μπορεί να εντοπίζεται σε ανατομικό επίπεδο. Κάποιος άλλος δηλώνει χαρακτηριστικά: «Νομίζω πως ναι, όταν ένας μαθητής δέχεται γνώση με συγκεκριμένο τρόπο μάλλον κυριαρχεί κάτι έναντι κάποιου άλλου στοιχείου».

Ωστόσο, δύο εκπαιδευτικοί εξέφρασαν την άγνοια τους για το θέμα και δήλωσαν αβέβαιοι για τη σχέση της κυριαρχίας των ημισφαιρίων με το προτιμώμενο στυλ μάθησης.

#### *iii. Αποκατάσταση μαθησιακών προβλημάτων σε αναπτυξιακή διαταραχή*

Η επόμενη κατηγορία διερευνά τις απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τη δυνατότητα ή μη της κατάλληλης εκπαίδευσης να αποκαταστήσει τα μαθησιακά

προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι μαθητές με αναπτυξιακές διαταραχές. Στις απαντήσεις των εκπαιδευτικών παρατηρήθηκε απόλυτη ομοφωνία. Όλοι υποστήριξαν ότι θα υπάρξει σημαντική βελτίωση στις δυνατότητες των μαθητών αλλά είναι δύσκολο και ανέφικτο να αποκατασταθούν πλήρως τα προβλήματα μάθησης που αντιμετωπίζουν. Ένας εκπαιδευτικός πιστεύει ότι μπορεί να σημειωθεί σημαντική βελτίωση, η οποία προϋποθέτει όμως σταθερή επαφή και επανάληψη, ειδάλλως θα χαθεί, αλλά και ένας άλλος παραδέχεται πως βελτίωση θα υπάρχει αλλά δε θα γίνουν όπως τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης, παρ' όλη τη πρόοδο θα βρίσκονται πάντα ένα βήμα πίσω.

Ένας άλλος αναφέρει: *«Να ξεπεραστούν και να εξαφανιστούν όχι, θα υπάρχουν, απλά εμείς βρίσκουμε τρόπους να μεταδώσουμε τη μάθηση να εξελίξουμε το παιδί αλλά δεν είναι ότι ξεπερνιούνται, απλά τις παρακάμπτουμε»*. Ένας ακόμη παράγοντας που τέθηκε από δύο εκπαιδευτικούς είναι ο τύπος της αναπτυξιακής διαταραχής και το επίπεδο δυσκολίας των μαθητών που επηρεάζει τη πρόοδο.

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί και η απάντηση που έδωσε ένας από τους εκπαιδευτικούς: *«Νομίζω ότι οι αναπτυξιακές διαταραχές είναι κάτι που δεν αλλάζει, δεν θεραπεύεται δηλαδή, απλώς εκπαιδεύουμε το παιδί να συνυπάρχει κοινωνικά και φροντίζουμε γνωστικά να μάθει όσα περισσότερα γίνεται. Πιστεύω ότι όλα τα παιδιά βελτιώνουν τα προβλήματα που αρχικά έχουν στη μάθηση, κάποια θέματα λύνονται και κάποια άλλα απλώς βελτιώνονται. Ανάλογα και με τον κάθε άνθρωπο. Νομίζω είναι λίγες οι περιπτώσεις που φτάνουν μαθησιακά τα παιδιά της ηλικίας τους, αλλά άπειρες οι περιπτώσεις που σημειώνουν μεγάλη πρόοδο. Δεν κάνει θαύματα η εκπαίδευση!»*.

#### *iv. Πίστη σε νευρομύθους*

Η τελευταία κατηγορία ερευνά αν οι εκπαιδευτικοί είχαν κάποιες λανθασμένες απόψεις για θέματα λειτουργίας εγκεφάλου και μάθησης, που στην πορεία αναθεώρησαν, αφότου ήρθαν σε επαφή με εξειδικευμένη γνώση. Οι περισσότερες απαντήσεις (4 από τους 10) αναφερόντουσαν στους δίγλωσσους μαθητές και στην πεποίθηση που είχαν οι εκπαιδευτικοί ότι δε θα καταφέρουν να κατακτήσουν πλήρως και τις δύο γλώσσες, αλλά θα υπήρχε σύγχυση. Μια ακόμη συχνή απάντηση αφορούσε τα παιδιά με αυτισμό. Τρεις εκπαιδευτικοί θεωρούσαν ότι δεν έχουν αρκετές πιθανότητες για πρόοδο σε γνωστικό επίπεδο και αδυνατούν

να μάθουν. Άλλες δύο αναθεωρημένες απόψεις που αναφέρθηκαν σχετίζονταν με την κλίμακα αξιολόγησης IQ και την πεποίθηση πως είναι ευρέως αποδεκτή από την επιστημονική κοινότητα και την σταθερότητα της νοημοσύνης και την αδυναμία της να μεταβληθεί με τη πάροδο του χρόνου.

## ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

ΘΕΜΑΤΙΚΟΙ ΑΞΟΝΕΣ		ΚΑΤΗΓΟΡΙΕ Σ	ΕΚΠ Α	ΕΚΠ Β	ΕΚΠ Γ	ΕΚΠ Δ	ΕΚΠ Ε	ΕΚΠ Ζ	ΕΚΠ Η	ΕΚΠ Θ	ΕΚΠ Ι	ΕΚΠ Κ
ΠΡΟΦΙΛ		Χρόνια υπηρεσίας	7	3	4	3	23	11	3	5	6	7
		Εργασία σε ιδιωτικό τομέα	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι	Όχι	Όχι
		Εργασία σε δημόσιο τομέα	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι
		Ηλικία	31	26	26	26	45	33	28	29	30	31
		Ειδικότητα	Δάσκαλο ς	Ειδ. Παιδαγωγ ός	Ειδ. Παιδαγωγ ός	Ειδ. Παιδαγωγ ός	Δάσκαλο ς	Δάσκαλο ς	Δάσκαλο ς	Δάσκαλος	Δάσκαλος	Δάσκαλο ς
		Μεταπτυχιακές σπουδές	Ναι	Ναι	Όχι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Όχι
Η ΣΧΕΣΗ ΤΟΥΣ ΜΕ ΤΙΣ ΝΕΥΡΟΕΠΙΣΤ ΗΜΕΣ ΚΑΙ ΟΙ ΥΠΑΡΧΟΥΣΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ	1	Προσωπικές γνώσεις αναφορικά με Νευροεπιστήμε ς-Εκπαίδευση	Λειτουργί α εγκεφ.: μνήμη, συγκέντρω ση, νοημοσύνη	Λειτουργί α εγκεφ.: μνήμη, γραφή, ανάγνωση	Ανατομία εγκεφάλου Λειτουργί α ημισφαιρί ων	Ανατομία εγκεφάλου Λειτουργί α ημισφαιρί ων	Ανατομία εγκεφάλ., Λειτουργ. ημισφαιρί ων	Μοντέλα Λειτουργί ας εγκεφάλου	Ανατομία εγκεφάλ., Λειτουργ. ημισφαιρί ων	Ανατομία εγκεφάλ., Λειτουργ. ημισφαιρίω ν Γνωστικές λειτουργ.	Λειτουργία παραγωγής σκέψης, συναισθημά των, συμπεριφορ άς	Ανατομία εγκεφάλ., Λειτουργ. ημισφαιρί ων

ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	2	Προέλευση των γνώσεων	Μεταπτ. σπουδές	Προπτυχ. σπουδές	Προπτυχ. σπουδές	Προπτυχ. σπουδές	Μεταπτ. σπουδές	Μεταπτ. σπουδές	Μεταπτ. σπουδές	Μεταπτ. σπουδές	Προπτυχ. σπουδές	Προπτυχ. σπουδές
ΘΕΤΙΚΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΣΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ	3	Διαχείριση δυσκολιών μάθησης	Προσαρμογή ρυθμού και ύλης διδασκαλίας	Εστίαση στις δυνατότητες	Κατανόηση αιτίας προβλήματος	Σφαιρικές γνώσεις	Κατανόηση ορίων μαθητή	Πρόωρη ανίχνευση δυσκολιών μάθησης	Κατανόηση και αποδοχή μαθητή	Ενσυναίσθηση και υπομονή προς το μαθητή	σχεδιασμός κατάλληλων εκπαιδευτικών παρεμβάσεων	ENYIIM
	4	Διαφοροποίηση διδασκαλίας	Εύκολοι στόχοι Τροποποίηση ύλης	Εύκολοι στόχοι Τροποποίηση ύλης Ένας τρόπος λύσης	Ένταξη οπτικών ερεθισμάτων	Διδασκαλία Ιστορίας με ερωτήσεις	Τροποποίηση ύλης, Ένταξη οπτικών ερεθισμάτων	Τροποποίηση ύλης	Ένας τρόπος λύσης, Διδασκαλία Ιστορίας με ερωτήσεις	Ασκήσεις διαβαθμισμένης δυσκολίας	Ένταξη οπτικών ερεθισμάτων	Διδασκαλία Ιστορίας με ερωτήσεις
	5	Αποτελεσματικότητα εκπαιδευτικού	Αναγκαιότητα γνώσεων, Ένταξη στο πρόγραμμα σπουδών	Χρήσιμες οι γνώσεις, όχι αναγκαίες	Αναγκαιότητα γνώσεων, Ένταξη στο πρόγραμμα σπουδών	Αναγκαιότητα γνώσεων	Χρήσιμες οι γνώσεις, όχι αναγκαίες, Ένταξη στο πρόγραμμα σπουδών	Αναγκαιότητα γνώσεων, Ένταξη στο πρόγραμμα σπουδών	Αναγκαιότητα γνώσεων	Αναγκαιότητα γνώσεων, Ένταξη στο πρόγραμμα σπουδών	Αναγκαιότητα γνώσεων	Αναγκαιότητα γνώσεων



ΑΠΟΨΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ «ΝΕΥΡΟΜΥΘ ΟΥΣ»	6	Προτιμώμενο στυλ μάθησης	Συνδυασμ ός διαφορετικ ών ερεθισμάτ ων	εστίαση στο προτιμώμε νο στυλ μάθησης	Συνδυασμ ός διαφορετικ ών ερεθισμάτ ων	εστίαση στο προτιμώμε νο στυλ μάθησης	Συνδυασμ ός διαφορετικ ών ερεθισμάτ ων	εστίαση στο προτιμώμε νο στυλ μάθησης	Συνδυασμ ός διαφορετικ ών ερεθισμάτ ων	Συνδυασμ ός διαφορετικ ών ερεθισμάτ ων	εστίαση στο προτιμώμε νο στυλ μάθησης	Συνδυασμ ός διαφορετικ ών ερεθισμάτ ων
	7	Κυριαρχία ημισφαιρίων και μάθηση	το κυρίαρχο ημισφαίρι ο καθορίζει το τρόπο μάθησης	-	το κυρίαρχο ημισφαίρι ο καθορίζει το τρόπο μάθησης	το κυρίαρχο ημισφαίρι ο καθορίζει το τρόπο μάθησης	το κυρίαρχο ημισφαίρι ο καθορίζει το τρόπο μάθησης	το κυρίαρχο ημισφαίρι ο καθορίζει το τρόπο μάθησης	το κυρίαρχο ημισφαίρι ο καθορίζει το τρόπο μάθησης	το κυρίαρχο ημισφαίρι ο καθορίζει το τρόπο μάθησης	το κυρίαρχο ημισφαίριο καθορίζει το τρόπο μάθησης	-
	8	Αποκατάσταση μαθησιακών προβλημάτων σε αναπτυξιακή διαταραχή	βελτίωση, αλλά όχι αποκατάστ αση προβλημάτ ων	βελτίωση, αλλά όχι αποκατάστ αση προβλημάτ ων	βελτίωση, αλλά όχι αποκατάστ αση προβλημάτ ων	βελτίωση, αλλά όχι αποκατάστ αση προβλημάτ ων	βελτίωση, αλλά όχι αποκατάστ αση προβλημάτ ων	βελτίωση, αλλά όχι αποκατάστ αση προβλημάτ ων	βελτίωση, αλλά όχι αποκατάστ αση προβλημάτ ων	βελτίωση, αλλά όχι αποκατάστ αση προβλημάτ ων	βελτίωση, αλλά όχι αποκατάστ αση προβλημάτ ων	βελτίωση, αλλά όχι αποκατάστ αση προβλημάτ ων
	9	Πίστη σε νευρομύθους	Διγλωσσία : αδυναμία κατάκτηση ς γλώσσας, Αυτισμός: έλλειψη προόδου	Αποδοχή δείκτη IQ	Διγλωσσία : αδυναμία κατάκτηση ς γλώσσας, Αυτισμός: έλλειψη προόδου	Δεν υπήρχε κάτι	Σύνδεση δεπτυ- ανατροφής Αιτιακή σχέση αυτισμού- μητέρας	Διγλωσσία : αδυναμία κατάκτηση ς γλώσσας,	Σταθερότη τα νοημοσύν ης	Σύνδεση δυσκολίας μάθησης και τεμπελιάς	Δεν υπήρχε κάτι	Διγλωσσία : αδυναμία κατάκτηση ς γλώσσας, Αυτισμός: έλλειψη προόδου

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο ερευνητικό κομμάτι της εργασίας έγινε προσπάθεια να ερευνηθούν οι απόψεις και οι γνώσεις εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για τα δεδομένα των Νευροεπιστημών σε σχέση με την Εκπαίδευση. Η διερεύνηση του θέματος έγινε μέσα από τρεις θεματικούς άξονες, μέσω των οποίων έγινε προσπάθεια να μελετηθούν οι γνώσεις που ήδη έχουν οι εκπαιδευτικοί και ο τρόπος που τις απέκτησαν, η θετική επίδραση που είχαν στη διδασκαλία τους, αλλά και να διαπιστωθεί αν πιστεύουν σε γνωστούς «νευρομύθους».

Αρχικά, από τα δεδομένα των συνεντεύξεων προέκυψε ότι τα προπτυχιακά προγράμματα σπουδών των Παιδαγωγικών τμημάτων της χώρας παρουσιάζουν έλλειψη σε μαθήματα βασισμένα στις Νευροεπιστήμες και τα επιστημονικά δεδομένα τους σε θέματα που αφορούν την Εκπαίδευση και τη μάθηση. Από τους τέσσερις (4) συμμετέχοντες που ήρθαν σε επαφή με το αντικείμενο στη διάρκεια των προπτυχιακών τους σπουδών οι τρεις (3) ήταν απόφοιτοι τμήματος Ειδικής Αγωγής και Εκπαίδευσης και ο ένας (1) απόφοιτος Ψυχολογίας ως δεύτερης σχολής. Οι υπόλοιποι εκπαιδευτικοί ασχολήθηκαν με το τομέα αυτό κατά τη διάρκεια Μεταπτυχιακού προγράμματος αποκτώντας γενικές γνώσεις. Ύστερα από έρευνα στα προγράμματα σπουδών των εννέα (9) Παιδαγωγικών Τμημάτων Δημοτικής Εκπαίδευσης της χώρας προέκυψε πως μόνο σε δύο από αυτά (Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας και Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών) συμπεριλαμβάνεται μάθημα με τίτλο «Νευροεπιστήμη και Εκπαίδευση» και «Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη» αντίστοιχα, το οποίο είναι επιλεγόμενο και όχι υποχρεωτικό. Ωστόσο, οι έξι (6) από τους συμμετέχοντες εκπαιδευτικούς δήλωσαν πως θα ήταν χρήσιμο και απαραίτητο να διδάσκονται στις προπτυχιακές τους σπουδές για τα δεδομένα των Νευροεπιστημών στην εκπαίδευση. Αντίστοιχα, η έρευνα σχετικά με το τι σκέφτονται οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί για την έρευνα εγκεφάλου των Zambo & Zambo (2009), εξέτασε τις πεποιθήσεις 215 εκπαιδευτικών και προέκυψε ότι πιστεύουν πως οι πληροφορίες από τη νευροεπιστήμη θα τους καταστήσουν καλύτερους δασκάλους και θα πρέπει να είναι μέρος της εκπαίδευσής τους. Αντίστοιχα αποτελέσματα είχε και η έρευνα των Χάλιου, Παπαδάτου-Παστού & Βλάχος (2015) σε 573 φοιτητές οι οποίοι δήλωσαν πως είναι χρήσιμο για τους

εκπαιδευτικούς να γνωρίζουν το τρόπο λειτουργίας του εγκεφάλου (88,4%) αλλά και πως είναι ανάγκη να αποκτούν αυτές τις γνώσεις κατά τη διάρκεια των σπουδών τους στα Παιδαγωγικά τμήματα (83,6%), με κάποιους να υποστηρίζουν την ένταξη υποχρεωτικού μαθήματος σχετικό με τις Νευροεπιστήμες (65,3%). Τέλος, στην έρευνα των Hook & Farah (2013) κάποιοι συνεντευξιζόμενοι εκπαιδευτικοί εξέφρασαν το συναίσθημα ότι οι εκπαιδευτικοί πρέπει να μάθουν για τη νευροεπιστήμη, απλώς και μόνο επειδή ασχολούνται με τη διαμόρφωση εγκεφάλων.

Αναφορικά με τις γνώσεις που έχουν κατακτήσει είτε σε προπτυχιακές είτε σε μεταπτυχιακές σπουδές σχετικά με τις Νευροεπιστήμες και την Εκπαίδευση θα μπορούσαμε να πούμε ότι κυμαίνονται σε πολύ γενικό επίπεδο, κυρίως γιατί δεν έχουν εμβαθύνει και ασχοληθεί εκτενώς με το αντικείμενο αυτό. Οι περισσότεροι συμμετέχοντες ανέφεραν πως οι γνώσεις τους αφορούν την ανατομία του εγκεφάλου, τα δύο ημισφαίρια και τις λειτουργίες τους και λειτουργίες όπως η μνήμη, η προσοχή, η αντίληψη, η γλώσσα. Ακόμη, έγινε λόγος για το τρόπο που μαθαίνει ο εγκέφαλος την ανάγνωση ή γραφή και τις διαφορές που παρουσιάζουν τα άτομα με εκπαιδευτικές ανάγκες σε αυτές τις λειτουργίες, καθώς η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών είναι απόφοιτοι μεταπτυχιακού προγράμματος Ειδικής Αγωγής και Εκπαίδευσης. Οι γνώσεις τους δεν είναι εξειδικευμένες και κυμαίνονται γύρω από βασικές πληροφορίες, ενώ συχνά αναφέρουν πως δεν θυμούνται με ακρίβεια όλα όσα έχουν διδαχτεί, αλλά έχουν συγκρατήσει μόνο όσα αφορούν άμεσα τη διδασκαλία τους.

Πέρα από τις ήδη υπάρχουσες γνώσεις οι εκπαιδευτικοί όταν ρωτήθηκαν τι ακόμη θα ήθελαν να μάθουν από τους ειδικούς ή κάποια απορία που επιθυμούν να απαντηθεί, σε μεγάλο βαθμό αναφέρθηκαν στον αυτισμό και την αιτία πίσω από αυτόν όπως, επίσης, και για το λόγο που τα άτομα αυτά σε κάποιες περιπτώσεις νιώθουν μεγάλη αποστροφή για το υπόλοιπο κοινωνικό σύνολο. Επιπλέον, ζητήθηκαν πρακτικές συμβουλές ή στρατηγικές για εφαρμογή στη τάξη, πέρα δηλαδή από τη θεωρία οι ειδικοί να προτείνουν συγκεκριμένα πράγματα που να μετουσιώνονται σε πράξη και να βοηθηθούν ουσιαστικά οι εκπαιδευτικοί. Ένα ακόμη θέμα για διερεύνηση από την επιστημονική κοινότητα ήταν οι διαφορές, αν υπάρχουν, που παρουσιάζουν τα δύο φύλα στο τρόπο που μαθαίνουν και στις έμφυτες κλίσεις του καθενός. Τέλος, έγινε αναφορά στην έννοια της νοημοσύνης και το ερώτημα είναι κατά πόσο η εκπαίδευση μπορεί να βελτιώσει μία μέτρια

νοημοσύνη που δεν οφείλεται σε παθολογικά αίτια. Όταν το Oxford Cognitive Neuroscience Education Forum ζήτησε από τους εκπαιδευτικούς να θέσουν ερωτήσεις στους νευροεπιστήμονες, το κύριο ερώτημα ήταν τι μπορεί να κάνει η νευροεπιστήμη για να βοηθήσει τη διδασκαλία στη πράξη, ειδικά όταν οι μαθητές δεν καταλαβαίνουν κάτι. Ανάμεσα σε άλλα, ζήτησαν στρατηγικές για να κεντρίζουν τη προσοχή των μαθητών όταν υπάρχουν περισπασμοί και εξέφρασαν απορία γιατί κάποιες φορές μαθαίνουν ευκολότερα από άλλες (Geake, 2009).

Παρ' όλα αυτά, αυτές οι γνώσεις όσο γενικές και αν είναι αναμφισβήτητα έχουν επιδράσει θετικά στη διδασκαλία των εκπαιδευτικών αλλάζοντας την οπτική τους για τη διαδικασία της μάθησης και τους μαθητές τους. Έμαθαν ότι ο κάθε μαθητής έχει τα όρια του και αντιλαμβάνονται πλέον ποια είναι αυτά σε κάθε περίπτωση αποφεύγοντας να πιέζουν καταστάσεις. Ακόμη, άρχισαν να εστιάζουν στα θετικά σημεία κάθε παιδιού και τις δυνατότητές του, ενώ καλλιέργησαν περισσότερη υπομονή και ενσυναίσθηση απέναντί τους μπαίνοντας στη θέση τους και συνειδητοποιώντας τις δυσκολίες τους. Η ενασχόληση με το αντικείμενο της λειτουργίας του εγκεφάλου τους εφοδίασε, επίσης, με γνώσεις για να είναι σε θέση να κάνουν έγκαιρη διάγνωση δυσκολιών μάθησης στους μαθητές τους και να προτείνουν την επίσκεψή τους στα επίσημα διαγνωστικά κέντρα. Παρόμοια αποτελέσματα παρουσίασαν και οι Hook & Farah (2013) στην έρευνα τους, αφορμή έκαναν 13 συνεντεύξεις με εκπαιδευτικούς για να δουν τι μπορεί να τους προσφέρει η Νευροεπιστήμη. Ανάμεσα σε άλλα δήλωσαν πως η γνώση της αργής ανάπτυξης του προμετωπιαίου φλοιού τους επιτρέπει να είναι πιο υπομονετικοί με τους μαθητές, όπως επίσης να αλληλεπιδράσουν μαζί τους πιο αποτελεσματικά και με μεγαλύτερη κατανόηση.

Καθολική ήταν η παραδοχή πως οδηγήθηκαν σε διαφοροποίηση της διδασκαλίας τους αφορμή ήρθαν σε επαφή με γνώσεις σχετικές με το τρόπο λειτουργίας του εγκεφάλου των παιδιών και το τρόπο που μαθαίνουν. Άρχισαν να θέτουν εφικτούς και βραχυπρόθεσμους στόχους και να προχωρούν βήμα-βήμα στους επόμενους κατακτώντας πρώτα τον προηγούμενο. Όποτε το κρίνουν απαραίτητο τροποποιούν την ύλη και προσαρμόζουν το μέγεθος σε μαθητές που αντιμετωπίζουν δυσκολίες μάθησης, ενώ σε ιδιαίτερες περιπτώσεις ακολουθούν ένα εξατομικευμένο πρόγραμμα διδασκαλίας προσαρμοσμένο στις ανάγκες του. Επιπλέον, κάποιοι εκπαιδευτικοί ανέφεραν πως συνειδητά επιλέγουν έναν μόνο τρόπο να διδάξουν μια

έννοια σε μαθητές με δυσκολίες μάθησης για να αποφύγουν τη σύγχυση, όπως επίσης δίνουν ασκήσεις με διαβαθμισμένη δυσκολία στο σύνολο της τάξης ώστε ο κάθε μαθητής να αισθάνεται πως επιτυγχάνει με κάποιο τρόπο και να μην απογοητεύονται.

Επιπλέον, με βάση τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών φαίνεται πως πιστεύουν σε μεγάλο βαθμό σε γνωστούς νευρομύθους. Σύμφωνα με τον Howard-Jones (2014), σε 4 διαφορετικές έρευνες που έγιναν σε εκπαιδευτικούς στο Ηνωμένο Βασίλειο, Ολλανδία, Ελλάδα, Τουρκία και Κίνα προέκυψε ότι ένα πολύ μεγάλο ποσοστό εκπαιδευτικών σε κάθε χώρα πιστεύουν ότι οι διαφορές στην ημισφαιρική κυριαρχία (αριστερός εγκέφαλος, δεξιός εγκέφαλος) εξηγούν τις ατομικές διαφορές μεταξύ των μαθητών και τις προτιμήσεις τους στο τρόπο που μαθαίνουν (Ην.Βασίλειο 91%, Ολλανδία 86%, Τουρκία 79%, Ελλάδα 74% Κίνα 71%). Παρομοίως, στην παρούσα έρευνα το αντίστοιχο ποσοστό είναι 80% (οι 8 στους 10 συμμετέχοντες συμφωνούν), με τους υπόλοιπους εκπαιδευτικούς να δηλώνουν άγνοια.

Ακόμη, η δήλωση ότι τα άτομα μαθαίνουν καλύτερα όταν λαμβάνουν πληροφορίες με το προτιμώμενο μαθησιακό στυλ υποστηρίχτηκε από τη συντριπτική πλειοψηφία όλων των χωρών με ποσοστά που κυμαίνοντουσαν από 93% έως 97%. Αντίστοιχα, σε έρευνα 986 φοιτητών του Hong Kong το ποσοστό αυτό ανήλθε στο 97% (Ching, So, Lo & Wong, 2020). Ωστόσο, στην παρούσα έρευνα ο νευρομύθος δίχασε τους συμμετέχοντες σχεδόν στη μέση, καθώς οι 6 στους 10 (60%) διαφώνησαν υποστηρίζοντας ότι ένας συνδυασμός μαθησιακών στυλ θα ήταν πιο αποτελεσματικός και χρήσιμος. Σύμφωνα με τον Howard-Jones (2014), ο μύθος ότι ένας μαθητής μαθαίνει πιο αποτελεσματικά όταν διδάσκεται με το προτιμώμενο στυλ μάθησης είναι ίσως ο πιο δημοφιλής και με τη μεγαλύτερη επίδραση. Αυτή η ιδέα έχει αποκτήσει διάφορες δικαιολογίες που ισχυρίζονται ότι έχουν νευροεπιστημονική βάση. Υπονοείται ότι επειδή διαφορετικές περιοχές του φλοιού έχουν καθοριστικούς ρόλους στην οπτική, ακουστική και αισθητηριακή επεξεργασία, οι μαθητές θα πρέπει να λαμβάνουν πληροφορίες σε οπτικές, ακουστικές ή κιναισθητικές μορφές σύμφωνα με το ποιο μέρος του εγκεφάλου τους λειτουργεί καλύτερα. Ωστόσο, η διασυνδεσιμότητα του εγκεφάλου καθιστά μια τέτοια υπόθεση αβάσιμη. Αντιθέτως, η παρουσίαση πληροφοριών σε πολλαπλούς αισθητηριακούς τρόπους μπορεί να υποστηρίξει τη μάθηση.

Έπειτα, σχετικά με το νευρομύθο ότι οι μαθησιακές δυσκολίες που σχετίζονται με αναπτυξιακές διαφορές στις εγκεφαλικές λειτουργίες δεν μπορούν να αποκατασταθούν με την εκπαίδευση όλοι οι εκπαιδευτικοί ομόφωνα συμφώνησαν, δηλώνοντας, ωστόσο, την βεβαιότητα τους για τη βελτίωση που μπορεί να προσφέρει. Η απόλυτη αυτή συμφωνία με το συγκεκριμένο νευρομύθο έρχεται σε πλήρη αντίθεση με τα αποτελέσματα των άλλων ερευνών. Τα αντίστοιχα ποσοστά στις άλλες 4 έρευνες ήταν αρκετά χαμηλά, με το Ηνωμένο Βασίλειο να έχει το χαμηλότερο ποσοστό συμφωνίας με 16% και η Κίνα το υψηλότερο με 50%.

Τέλος, όταν ρωτήθηκαν οι εκπαιδευτικοί αν έχουν υπάρξει «θύματα» νευρομύθων που έπειτα το συνειδητοποίησαν και άλλαξαν απόψεις, οι 6 από τους 10 (60%) παραδέχτηκαν πως είχαν λανθασμένες απόψεις για μερικά θέματα όπως τα άτομα με αυτισμό κ τις δυνατότητές τους, τους δίγλωσσους μαθητές, τη νοημοσύνη και το IQ.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στόχος της παρούσας έρευνας ήταν να καταγράψει τις γνώσεις και τις παρανοήσεις που έχουν οι εκπαιδευτικοί σχετικά με ζητήματα Εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης και τις απόψεις τους για την συνεισφορά των γνώσεων αυτών στην διδασκαλία τους και στην αποτελεσματικότητά τους ως εκπαιδευτικοί.

Στις ευρωπαϊκές χώρες οι Νευροεπιστήμες έχουν εισέλθει στον εκπαιδευτικό κόσμο. Η νευροεπιστημονική γνώση σχετικά με την ανάπτυξη του εγκεφάλου μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να εμπλουτίσουν τις παιδαγωγικές τους πρακτικές. Με τη χρήση μαγνητικών τομογραφιών είναι πλέον εφικτό να απεικονίσουμε εικόνες του εγκεφάλου σε καταστάσεις μάθησης και έτσι οι ειδικοί είναι σε θέση να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς να κατανοήσουν καλύτερα τις μαθησιακές διαδικασίες. Η εγκεφαλική απεικόνιση θα συμβάλλει στην καλύτερη κατανόηση όλων των μηχανισμών της μνήμης, με αποτέλεσμα οι εκπαιδευτικοί να έχουν τις γνώσεις για να τροποποιήσουν ή να προσαρμόσουν τη διδασκαλία τους, έτσι ώστε οι μαθητές να τη θυμούνται καλύτερα. Συνεπώς, κρίνεται πολύ σημαντική μια συνεργασία από επιστήμονες και εκπαιδευτικούς πάνω σε αυτή τη νέα γνώση, έτσι ώστε μαζί να επιχειρήσουν να μετουσιώσουν τα ευρήματα της Μαγνητικής Τομογραφίας σε διδακτικές ή παιδαγωγικές ικανότητες. Αυτό το νέο πεδίο που αποκαλείται «Νευροεπιστήμες της Εκπαίδευσης» είναι ουσιαστικής σημασίας για το μέλλον των σχολείων σε όλο τον κόσμο (Toscani, 2016).

Ωστόσο, το πεδίο της Νευροεπιστήμης είναι πολύπλοκο και η ακριβής μεταφορά των ερευνητικών ευρημάτων στην τάξη είναι συχνά δύσκολη (Ansari et al., 2011). Αυτό το χάσμα μεταξύ της Νευροεπιστήμης και της εκπαίδευσης επέτρεψε να εμφανιστούν πολλές παρανοήσεις σχετικά με τα επιστημονικά ευρήματα. Οι νευρομύθοι μπορεί να είναι παρανοήσεις, υπεραπλουστεύσεις, γενικεύσεις ή λανθασμένα συμπεράσματα, τα οποία εξάγονται από νευροεπιστημονικές έρευνες (Goswami, 2006). Αναπαράγονται και εξαπλώνονται από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης και διατηρούνται, κυρίως, λόγω της γοητείας που παρουσιάζουν οι επιστημονικές παραδοχές, που αφορούν τη λειτουργία του εγκεφάλου, και λόγω των προσφιλών εκπαιδευτικών εφαρμογών, που υπόσχονται μάθηση, βασισμένη στη λειτουργία του εγκεφάλου (Deligiannidi & Howard-Jones, 2014). Η επίδραση αυτών των μύθων στην τάξη είναι προβληματική επειδή σπαταλά

χρήματα, χρόνο και προσπάθεια, τα οποία θα μπορούσαν να δαπανηθούν καλύτερα για την ανάπτυξη πρακτικών βασισμένων σε στοιχεία (Sylvan and Christodoulou, 2010).

Προκειμένου να γεφυρωθεί το χάσμα ανάμεσα σε Γνωστική Νευροεπιστήμη και εκπαίδευση, προτείνεται ο αμφίδρομος γραμματισμός στους δύο κλάδους. Οι παιδαγωγικές σχολές πρέπει να ενσωματώσουν μαθήματα γνωστικής Νευροεπιστήμης στα προγράμματα σπουδών τους ή να ενσωματώσουν γνωστικές μεθόδους και ευρήματα Νευροεπιστήμης στα τρέχοντα μαθήματά τους, ενώ ταυτόχρονα οι μεταπτυχιακοί φοιτητές της Γνωστικής Νευροεπιστήμης πρέπει να εκτίθενται σε εκπαιδευτικά ζητήματα. Τέτοια εκπαιδευτικά στοιχεία θα βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς να αποκτήσουν πληρέστερη κατανόηση της ανάπτυξης των παιδιών και των βιολογικών περιορισμών που τίθενται στις μαθησιακές διαδικασίες. Παρομοίως, οι γνωστικοί νευροεπιστήμονες που ερευνούν θέματα σχετικά με την εκπαίδευση θα εξοικειωθούν με παιδαγωγικά θέματα που περιβάλλουν το αντικείμενό τους, καθώς και με τις συνήθειες ερωτήσεις που θέτουν οι εκπαιδευτικοί και τους περιορισμούς του μαθησιακού περιβάλλοντος στην τάξη (Ansari et al., 2011).

Σύμφωνα με την έρευνα των Pickering & Howard-Jones (2007), η στάση τόσο των εν ενεργεία, όσο και των εν δυνάμει εκπαιδευτικών για τη συμβολή της γνωστικής νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση είναι θετική, παρατηρώντας, ωστόσο, μία έλλειψη γνώσεων εκ μέρους τους σχετικά με τη λειτουργία του εγκεφάλου, γεγονός που τους καθιστά επιρρεπείς στην αναπαραγωγή των νευρομύθων. Παρ' όλα αυτά, φαίνεται ότι οι εκπαιδευτικοί ενδιαφέρονται περισσότερο να μάθουν από την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη πώς να διδάξουν, και όχι τι θα διδάξουν. Με τις ερωτήσεις που απευθύνουν στους νευροεπιστήμονες αποσκοπούν να μάθουν για τις γνωστικές λειτουργίες, αλλά και πληροφορίες για τη δημιουργία του κατάλληλου μαθησιακού περιβάλλοντος (Geake, 2009). Η επιθυμία των εκπαιδευτικών να εφαρμόσουν νέες τεχνικές, βασισμένες στη λειτουργία του εγκεφάλου, φανερώνει την ανάγκη για ένταξη μαθημάτων Νευροεπιστήμης στα προγράμματα σπουδών των παιδαγωγικών τμημάτων και της συνεχούς επιμόρφωσης των εν ενεργεία εκπαιδευτικών.



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### ΕΛΛΗΝΙΚΗ

- Βλάχος, Φ. (2015). Η συνεισφορά των νευροεπιστημών στο πεδίο της Ειδικής Αγωγής. 5ο Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης, 2015, 5-13
- Ίσαρη, Φ. & Πουρκός, Μ. (2015). *Ποιοτική Μεθοδολογία Έρευνας: Εφαρμογές στην Ψυχολογία και στην Εκπαίδευση*. Αθήνα: ΣΕΑΒ
- Κεδράκα, Κ. (2008). *Μεθοδολογία λήψης συνέντευξης*. Ανακτήθηκε από: [http://users.sch.gr/hlapanis/portal/images/uploads/registered/eap/eke51\\_methodologia\\_lipsis\\_sinentefxis\\_kedraka.pdf](http://users.sch.gr/hlapanis/portal/images/uploads/registered/eap/eke51_methodologia_lipsis_sinentefxis_kedraka.pdf)
- Κολιάδης, Ε. Α. (2002). Γνωστική Ψυχολογία, Γνωστική Νευροεπιστήμη και Εκπαιδευτική Πράξη (Τόμ. Δ'). Αθήνα: Γρηγόρη
- Ντινόπουλος, Θ. (2015): Νευροεπιστήμες και Διεπιστημονικότητα. Η γεφύρωση του χάσματος μεταξύ των θετικών και των ανθρωπιστικών και κοινωνικών επιστημών. *Research and Culture*, 4
- Παπαναστασίου, Ε. & Παπαναστασίου, Κ. (2016). *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας*. Λευκωσία: Ιδιωτική
- Φραγκοράπτης, Ε. (2015). ΤΟ ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ. [Κεφάλαιο Συγγράμματος]. Στο Φραγκοράπτης, Ε. (2015). *Φυσικοθεραπεία σε βλάβες του περιφερικού νευρικού συστήματος* [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/2398>
- Χάλιου, Παπαδάτου - Παστού, & Βλάχος (2015). Νευροεπιστήμες και εκπαίδευση: Απόψεις φοιτητών Παιδαγωγικών Τμημάτων. Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης, 2015, 1521-1526.

### ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

- Ansari, D., Coch, D., and De Smedt, B. (2011). Connecting education and cognitive neuroscience: where will the journey take us? *Educational Philosophy & Theory*, 43, pp. 37–42.

- Baaré, W., Pol, H.H., Boomsma, D., Posthuma, D., Geus, E.D., Schnack, H., Haren, N.V., Oel, C.J., & Kahn, R. (2001). Quantitative genetic modeling of variation in human brain morphology. *Cereb cortex*, 11 (9), 816-24 .
- Beck, D. M. (2010). The appeal of the brain in the popular press. *Perspectives on Psychological Science*, 5, pp. 762–766.
- Bellert, A. & Graham, L. (2013). Neuromyths and neurofacts: information from cognitive neuroscience for classroom and learning support teachers, paper presented to the 38th Annual National Conference of the Australian Association of Special Education, Adelaide, SA, 29 September – 1 October
- Bernard, S. (2010). Neuroplasticity: Learning Physically Changes the Brain. Retrieved from: <https://www.edutopia.org/neuroscience-brain-based-learning-neuroplasticity>
- Berninger, V. W., and Richards, T. L. (2003). Brain Literacy for Educators and Psychologists. San Diego, CA: Academic Press.
- Blakemore, S. J. (2012). At the nexus of neuroscience and education. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 25, 1-5. Doi: 10.1016/j.den.2012.01.001
- Braun, V. & Clarke, V. (2006) Using thematic analysis in psychology, *Qualitative Research in Psychology*, 3 (2). pp. 77-101
- Bruel-Jungerman, E., Davis, S., & Laroche, S. (2007). Brain plasticity mechanisms and memory: A party of four. The Neuroscientist: A Review Journal Bringing Neurobiology, Neurology and Psychiatry, 13(5), 492-505
- Bruer, J. T. (2006). Points of view: On the implications of neuroscience research for science teaching and learning: Are there any? *CBE-Life Sciences Education*, 5, pp. 104–110.
- Cheng, M. P. & Saqui, Sonja. (2017). On the capacity to change: Exploring the malleability of Intelligence. *Emerging Perspectives*, 1(2), 1-9.
- Ching, F.N.Y., So, W.W.M., Lo, S.K. & Wong, S.W.H. (2020). Preservice teachers' neuroscience literacy and perceptions of neuroscience in education: Implications for teacher education. *Trends in Neuroscience and Education*, 21 <https://doi.org/10.1016/j.tine.2020.100144>

- Coffield, F., Moseley, D., Hall, E., and Ecclestone, K. (2004). *Learning Styles and Pedagogy in Post-16 Learning. A Systematic and Critical Review*. London: Learning and Skills Research Centre
- Creswell, J. (2016). *Η έρευνα στην εκπαίδευση. Σχεδιασμός, διεξαγωγή και αξιολόγηση της ποσοτικής και ποιοτικής έρευνας*. Αθήνα: Ιων
- Day, J. J., & Sweatt, J. D. (2011). Cognitive neuroepigenetics: A role for epigenetic mechanisms in learning and memory. *Neurobiology of Learning and Memory*, 96(1), pp. 2-12. doi: 10.1016/j.nlm.2010.12.008
- Dekkler, S., Lee, N., Howard-Jones, P. & Jolles, J. (2012). Neuromyths in education: Prevalence and predictors of misconceptions among teachers. *Frontiers in Psychology*, 3, 1-8. Doi: 10.3389/fpsyg.2012.00429
- Deligiannidi, K. & Howard-Jones, P. A. (2015). The neuroscience literacy of teachers in Greece. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, pp. 3909 – 3915
- Dougherty, M.R. & Robey, A. (2018). Neuroscience and Education: A Bridge Astray? *Current Directions in Psychological Science*, pp. 1–6
- Dubinsky, J. M., Roehrig, G., and Varma, S. (2013). Infusing neuroscience into teacher professional development. *Educ. Rese.* 42, 317–329. doi: 10.3102/0013189X13499403
- Gardner, H. (2006). *The development and education of the mind: The selected works of Howard Gardner*. London, UK: Routledge
- Geake, J. (2009). The brain at school: Educational neuroscience in the classroom. England: Mc Graw Hill-Open University Press, 17-20. Ανακτήθηκε από: [https://books.google.gr/books?hl=el&lr=&id=hsLYw-8aga4C&oi=fnd&pg=PP1&dq=oxford+cognitive+neuroscience+education+forum+Geake&ots=G5r2-uuz6M&sig=KMs1XrtREDBCT8s0ZcOFNPum9hI&redir\\_esc=y#v=onepage&q=oxford%20cognitive%20neuroscience%20education%20forum%20Geake&f=false](https://books.google.gr/books?hl=el&lr=&id=hsLYw-8aga4C&oi=fnd&pg=PP1&dq=oxford+cognitive+neuroscience+education+forum+Geake&ots=G5r2-uuz6M&sig=KMs1XrtREDBCT8s0ZcOFNPum9hI&redir_esc=y#v=onepage&q=oxford%20cognitive%20neuroscience%20education%20forum%20Geake&f=false)
- Geake, J. (2008). Neuromythologies in education. *Educational Research*, 50, pp. 123–133.
- Goswami, U. (2006). Neuroscience and education: from research to practice? *Nature Reviews Neuroscience*, 7, 406–413

- Gottfredson, L. S. (1997). Mainstream science on intelligence: An editorial with 52 signatories, history, and bibliography. *Intelligence*, 24(1), 13-23. doi:10.1016/s0160-2896(97)90011-8
- Herculano-Houzel, S. (2002). Do you know your brain? A survey on public neuroscience literacy at the closing of the decade of the brain. *Neuroscientist*, 8, 98–110.
- Hook, C. J. & Farah, M. J. (2013). Neuroscience for Educators: What Are They Seeking, and What Are They Finding? *Neuroethics*, 6, 331–341 DOI:10.1007/s12152-012-9159-3
- Howard-Jones, P. (2014). Neuroscience and education: myths and messages. *Nature Reviews Neuroscience*, 15, 817–824 <https://doi.org/10.1038/nrn3817>
- Howard-Jones, P. A., Franey, L., Mashmoushi, R., and Liao, Y.-C. (2009). The neuroscience literacy of trainee teachers. Paper presented at British Educational Research Association Annual Conference, Manchester
- Hsieh, H.F. & Shannon, S. (2005). Three Approaches to Qualitative Content Analysis. *Qualitative Health Research*, 14(9), pp. 1277-1288.
- Lindell, A. K., and Kidd, E. (2011). Why right-brain teaching is half-witted: a critique of the misapplication of neuroscience to education. *Mind Brain Education*, 5, 121–127.
- Merriam, S. (2002). *Qualitative research in practice: Examples for discussion and analysis*. San Francisco: Jossey-Bass
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. London: Sage Publications Ανακτήθηκε από: <https://vivauniversity.files.wordpress.com/2013/11/milesandhuberman1994.pdf>
- Mora, F. (2013). Successful brain aging: plasticity, environmental enrichment, and lifestyle. *Dialogues in clinical neuroscience*, 15(1), pp. 45–52.
- Nisbett, R. E., Aronson, J., Blair, C., Dickens, W., Flynn, J., Halpern, D. F., & Turkheimer, E. (2012). Intelligence: New findings and theoretical developments. *The American Psychologist*, 67(2), 130-159. doi:10.1037/a0026699
- Organisation for Economic Co-operation and Development. *Understanding the Brain: Towards a New Learning Science*. (OECD Publications, 2002).

- Patton, M. Q. (2002). Two Decades of Developments in Qualitative Inquiry: A Personal, Experiential Perspective. *Qualitative Social Work*, 1(3), 261–283. <https://doi.org/10.1177/1473325002001003636>
- Pickering, S. & Howard-Jones, P. (2007). Educators' Views on the Role of Neuroscience in Education: Findings From a Study of UK and International Perspectives. *Mind Brain and Education*, 1(3), pp. 109-113
- Plomin, R., & Spinath, F. M. (2004). Intelligence: Genetics, genes, and genomics. *Journal of Personality and Social Psychology*, 86, 112-129. doi:10.1037/0022-3514.86.1.112
- Ratey, J. J., & Hagerman, E. (2008). Spark: The revolutionary new science of exercise and the brain. New York: Little, Brown and Company.
- Resnik, D. (2015). What is Ethics in Research & Why is it Important? Διαθέσιμο: <https://www.niehs.nih.gov/research/resources/bioethics/whatis/>
- Russell, W. R., & Dewar, A. (1992). Εξηγώντας τον εγκέφαλο. (Κιντή Α., Επιμ., & Κουσουλάκου Β., Μεταφρ.) Αθήνα: Τροχαλία
- Rushton, P. J., & Jensen, A. R. (2005). Thirty years of research on race differences in cognitive ability. *Psychology, Public Policy, and Law* 11(2), 235-294. doi:10.1037/1076-8971.11.2.235
- Sharma, N, Classen, J & Cohen, LG (2013). Neural plasticity and its contribution to functional recovery. *Handbook of Clinical Neurology*, 110, pp.3-12.
- Stemler, S. (2001). An overview of content analysis. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 7(17).
- Sylvan, L. J., and Christodoulou, J. A. (2010). Understanding the role of neuroscience in brain based products: a guide for educators and consumers. *Mind Brain Education*, 4, 1–7.
- Takeuchi, H., Taki, Y., Hashizume, H., Sassa, Y., Nagase, T., Nouchi, R., & Kawashima, R. (2011). Effects of training of processing speed on neural systems. *The Journal of Neuroscience: The Official Journal of the Society for Neuroscience*, 31(34), 12139-12148. doi:10.1523/JNEUROSCI.2948-11.2011

- Thomas, M.S.C., Ansari,D. & Knowland, V.C.P. (2018). Annual Research Review: Educational neuroscience: progress and prospects, *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 60 (4)
- Tse, D., Langston, R. F., Kakeyama, M., Bethus, I., Spooner, P. A., Wood, E. R., et al. (2007). Schemas and memory consolidation. *Science*, 316 (5821), 76-82
- University of Southern California Libraries. (2021). Organizing Your Social Sciences Research Paper. Ανακτήθηκε από: <https://libguides.usc.edu/writingguide/limitations>
- Weisberg, D. S., Keil, F. C., Goodstein, J., Rawson, E., and Gray, J. R. (2007). The seductive allure of neuroscience explanations. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20, 470–477.
- Yeager, D. S., & Dweck, C. S. (2012). Mindsets that promote resilience: When students believe that personal characteristics can be developed. *Educational Psychologist*, 47(4), 302–314. doi:10.1080/00461520.2012.722805
- Zambo, D & Zambo, R. (2011). Teachers' Beliefs about Neuroscience and Education. *Teaching Educational Psychology*, 7,(2), pp. 25-41
- Zambo, D. & Zambo, R. (2009) What future teachers think about brain research. *Teaching Educational Psychology*, 2(5), 39-49.
- Zoubovsky, S.P., Pogorelov, V.M., Taniguchi, Y., Kim, S., Yoon, P., Nwulia, E., Sawa, A., Pletnikov, M., & Kamiya, A. (2011). Working memory deficits in neuronal nitric oxide synthase knockout mice: potential impairments in prefrontal cortex mediated cognitive function. *Biochemical and biophysical research communications*, 408 (4), 707-12 .

## Παράρτημα 1: Πρωτόκολλο συνέντευξης

<p><b>«ΑΠΟΨΕΙΣ ΚΑΙ ΓΝΩΣΕΙΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΩΝ ΝΕΥΡΟΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ»</b></p> <p><b><u>ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗΣ</u></b></p>			
<b><u>Ερευνητικά ερωτήματα</u></b>	<b><u>Θεματικοί άξονες</u></b>	<b><u>Κατηγορίες</u></b>	<b><u>Ερωτήσεις συνέντευξης</u></b>
Γενικές ερωτήσεις			<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Πόσα χρόνια εργάζεστε ως εκπαιδευτικός και ποια είναι η ειδικότητά σας;</li> <li>➤ Τι ήταν αυτό που σας έκανε να ακολουθήσετε αυτό το επάγγελμα;</li> <li>➤ Ποιο είναι το πιο δύσκολο πράγμα σε αυτή τη δουλειά;</li> <li>➤ Σκεφτήκατε ποτέ να εγκαταλείψετε την εκπαίδευση, εξ αιτίας δύσκολων μαθητών ή άσχημων γεγονότων;</li> <li>➤ Χρειάστηκε ποτέ να αναζητήσετε πληροφορίες για το πώς να διαχειριστείτε ένα μαθητή είτε μαθησιακά είτε στη συμπεριφορά του;</li> </ul>
1) Τι γνωρίζουν οι εκπαιδευτικοί για τη σύνδεση των Νευροεπιστημών με την εκπαίδευση και από που;	Η σχέση τους με τις Νευροεπιστήμες και οι υπάρχουσες γνώσεις σχετικά με την εκπαίδευση.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Προσωπικές γνώσεις αναφορικά με Νευροεπιστήμες-Εκπαίδευση</li> <li>• Προέλευση των γνώσεων</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ποια είναι η επαφή σας με το αντικείμενο της λειτουργίας του εγκεφάλου και τον τρόπο που μαθαίνει;</li> <li>2. Ποιες είναι οι βασικές γνώσεις που κατακτήσατε για το αντικείμενο;</li> <li>3. Υπάρχει κάποιο θέμα/απορία σχετικά με το τρόπο που λειτουργεί ο ανθρώπινος εγκέφαλος που θα θέλατε οι Νευροεπιστήμες να μελετήσουν</li> </ol>

			περισσότερο;
2) Ποια η συνεισφορά των γνώσεων αυτών στη διδασκαλία τους;	Θετική επίδραση των γνώσεων στη διδασκαλία	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διαχείριση δυσκολιών μάθησης</li> <li>• Διαφοροποίηση διδασκαλίας</li> <li>• Αποτελεσματικότητα εκπαιδευτικού</li> </ul>	<p>4. Σας έχουν βοηθήσει αυτές οι γνώσεις στη διαχείριση των δυσκολιών μάθησης του μαθητή και πώς;</p> <p>5. Διαφοροποιήθηκε η διδασκαλία σας από την κατανόηση της λειτουργίας του εγκεφάλου και ως προς τι; Αναφέρετε παράδειγμα από την εμπειρία σας.</p> <p>6. Είναι αναγκαία η καλή γνώση των λειτουργιών του εγκεφάλου που αφορούν τη μάθηση, για έναν αποτελεσματικό εκπαιδευτικό; Ποια είναι η άποψη σας;</p>
3) Πιστεύουν οι εκπαιδευτικοί σε νευρομύθους;	Απόψεις σε θέματα που συνιστούν «νευρομύθοι».	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Προτιμώμενο στυλ μάθησης</li> <li>• Κυριαρχία ημισφαιρίων και μάθηση</li> <li>• Αποκατάσταση μαθησιακών προβλημάτων σε αναπτυξιακή διαταραχή</li> <li>• Αλλαγή πρωταρχικών (λανθασμένων) απόψεων</li> </ul>	<p>7. α) Κάποιοι ισχυρίζονται ότι ο άνθρωπος μαθαίνει καλύτερα όταν λαμβάνει πληροφορίες με έναν συγκεκριμένο τύπο ερεθισμάτων π.χ. οπτικά, δηλαδή με το στυλ μάθησης που προτιμάει. Πώς θα το σχολιάζατε;</p> <p>β) Αυτή η προτίμηση στο τρόπο μάθησης πιστεύετε ότι μπορεί να οφείλεται σε διαφορές στην κυριαρχία των ημισφαιρίων του εγκεφάλου;</p> <p>8. Σύμφωνα με τις γνώσεις και την εμπειρία σας, η κατάλληλη εκπαίδευση μπορεί να αποκαταστήσει τα προβλήματα μάθησης των παιδιών με αναπτυξιακή διαταραχή;</p> <p>9. Επικρατούν ορισμένες λανθασμένες απόψεις σε μεγάλο ποσοστό σχετικά με το τρόπο λειτουργίας του εγκεφάλου που ονομάζονται «νευρομύθοι».</p>



			Είχατε κάποιες απόψεις που στην πορεία αλλάξατε, αφού ήρθατε σε επαφή με εξειδικευμένη γνώση;
--	--	--	---

